

岩石礦物礦床學

第五卷第五號

昭和六年五月一日

研究報文

六連島產アノマイト式黒雲母の單位格子と 其位置の關係

理學博士 神 津 俣 祐

理學士 高 根 勝 利

本誌前號に於て、筆者の一人は鶴見學士と共に、先づ六連島產 Anomite の化學成分を記述し、其分子式を考察せん爲めに、Muscovite 及 Phlogopite の分子式を論述して後、Biotite 及 Anomite の分子式に論及せり。其結論として、Biotite の化學分析の結果は、Phlogopite の X 線的理論式¹⁾ Mauguin²⁾ の與へたる單位格子の恒數とを以てしては、未だ其分子式を決定する能はざるを述べたり。然るに六連島產 Anomite の場合には、普通の黒雲母の場合と異なり、上記單位格子の恒數を用ゆるも、余等の得たる化學分析の結果より、單位格子中に四分子を含むと決定するを得たり。然れども黒雲母各結晶の單位格子の恒數は、其比重の變ずるが如く又變化する

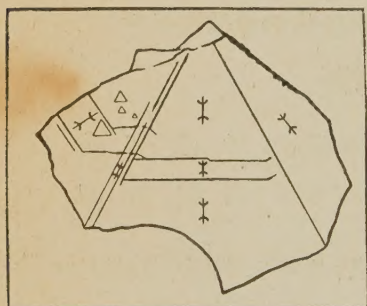
1) L. Pauling, Proc. Nat. Acad. Sci. 16, 123~129, 1930.

2) Ch. Mauguin, Bull. Soc. Fran. Miner. 51, 285~332, 1928.

者なるを以て、比重の異なる各結晶につきては又其値を測定せざるべからず。故に余等は六連島産 Anomite につきて其測定を行ひ、其値をメロキシーン式雲母の値と比較し、進んで雲母の光學位の差異に對する結晶構造上の關係を窺はんとす。

六連島産 Anomite の光學位 本雲母は、普通火山岩中に産する黒雲母に比すれば、其質新鮮にして、包裹物尠く、化學分析資料として優良の者なり。然れども、其結晶の外觀及結晶集合狀態は、複雑にして單結晶を得るに難し。最も簡單なるものも、三結晶の集合にして、第一圖の如き有様を呈し、

第 壹 圖



光軸面は必ず一つの結晶面に直角なり。此光學位より吾人は本雲母を普通黒雲母と區別してアノマイト式と呼べり。上記の如く六連島産 Anomite は、複雑なる結晶集合を呈し、其單結晶の大きさ、長き方に 3mm を越えざる者なるを以て、後に記するX線分析を種々の目的に

行ふ能はざりしは遺憾なり。然れども結晶の單位格子の容積は決定し得て黒雲母のそれと比較するを得たるのみならず、單位格子の恒數中、a 及 b の値は、六連島産アノマイトはメロキシーン式黒雲母と比して反對の値を呈せり。此結果は兩雲母の光學性質上の差異と一致し、當然然るべき現象の如く思はるも、而か簡單にのみ取扱ひ得ざる他の現象あり、然れども今日迄雲母族中特異の光學位を呈する一種として永く特別扱をなせる者に對し、X線分析上他の種類に比して、特異の關係を見出せるは注意に値すと言ふを得べし。

上述の如く、六連島産 Anomite は X 線實驗試料として余り適當の者なら

ざるを以て、其不足の點を補はん爲めに、セイロン産 Anomite に就きて實驗を行へり。該雲母は Krantz より購入せる者なるが、其標紙には Biotite と記せり。然れども顯微鏡下に檢すれば、明かに其光學位は アノマイト式なり。然れども後日更に記するが如く、本雲母の單位格子の a 及 b に對する値は、六連島産の Anomite の如くならずして、反つてメロキシーン雲母と同様の關係を呈し、本問題を複雑ならしむ。

單位格子の恒數 六連島産 Anomite の單晶をなす部分を切り取り、これにつきて結晶振動法 (Oscillation method) により測定を行へり。

實驗裝置は灰霞石 X 線分析の場合と同じく、Hadding-Siegbahn 型の metal-porcelain tube を用るたるも、target は直前の實驗に Fe を用るたる者を其儘に使用せるを以て、灰霞石の場合と異なれり。

使用せる結晶は (001) の劈開片にして、其れより部分的に光學位を異にする部分を除去し、光學上單晶の部分のみを採れり。かくして得たる劈開片は、長さ約 3 mm、幅約 2 mm、を越えざる者なり。此小片につきて光軸面の方向を確定し、光軸面と底面の交はる線の方角、及光軸面に直角の面が底面と交はる線の方角の、二方向を軸として、約 30° 往復廻轉して X 線寫眞を撮れり。六連島産 Anomite の場合に、前記第一の方向を廻轉軸とし X 線を底面に直角の位置より左右約 15° 振動して結晶中を透過せしめたる時は、 a の値を得、若し結晶廻轉軸を第二の場合にとり X 線を底面に對して $0 \sim 15^\circ$ に左右廻轉して結晶中を透過せしむる時は、 b の値を得べし。第一の廻轉軸にて底面に $0 \sim 15^\circ$ の傾きを以て X 線を投射して得たる廻折像よりは、 $d_{(001)}$ の値を得。今之等測定の結果を表示すれば第一表、第二表及第三表に見るが如し。

第一表乃至第三表より六連島産 Anomite の單位格子の恒數は次の如し。

$$a = 9.27 \text{ \AA}$$

$$b = 5.29 \text{ \AA}$$

$$d_{(010)} = 20.05 \text{ \AA}$$

今此値を Ural, Tscherbarkul 産 Biotite に就きて, Mauguin の測定せる

第 一 表

l	θ	Indices	$d_{(100)}$
Sp. 1 (a) 16.33 _{mm}	11° 56'	α (200)	9.33 Å
43.23	24 44	α (400)	9.23
Sp. 1 (b) 42.68	24 34	α (400)	9.23
Sp. 2 (a) 16.57	12 4	α (200)	9.23
Sp. 2 (b) 16.50	12 2	α (200)	9.26
			9.27 Å

$$R = 36.94_{\text{mm}}, \text{ Fe } K_{\alpha, \beta}.$$

第 二 表

l	θ	Indices	$d_{(010)}$
Sp. 1 { 29.85 _{mm}	19° 28'	β (020)	5.25 Å
{ 34.35	21 27	α (020)	5.28
Sp. 2 { 29.33	19 13	β (020)	5.31
{ 33.98	21 18	α (020)	5.31
			5.29 Å

$$R = 36.94_{\text{mm}}, \text{ Fe } K_{\alpha, \beta}.$$

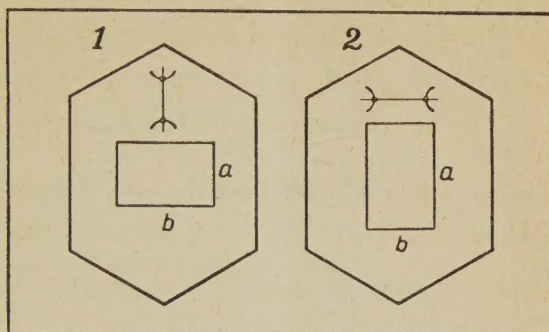
第 三 表

l	θ	Indices	$d_{(001)}$
6.50 _{mm}	5° 00'	β (002)	20.06 Å
7.18	5 30	α (002)	20.14
21.65	15 11	β (006)	20.03
24.45	16 45	α (006)	20.09
32.05	20 28	β (008)	20.01
37.45	22 42	α (008)	20.01
47.15	25 57	β (0010)	19.98
			20.0 Å

$$R = 36.94_{\text{mm}}, \text{ Fe } K_{\alpha, \beta}.$$

値 $a=5.30 \text{ \AA}$, $b=9.21 \text{ \AA}$, $d_{(001)}=20.06 \text{ \AA}$ に比すれば a 及 b の値相互に異なれり。其關線は第二圖の如し。

第 貳 圖



1 Merexene type of biotite, 2 Anomite type of biotite.

Mauguin, Pauling 及 Jackson and West の雲母族の研究によれば、其結果は皆 $a < b$ なり。 $a > b$ なる關係は六連島産 Anomite に初めて見るを得たり。此關係は、Anomite に於ける光軸面は、 (010) に直角にして、對稱面は光軸面に直角なりとの、在來の礦物學上の資料を正しきものとして、考察せる結果なり。然るにセイロン産アノマイトに於ては、單位格子恒數の關係は Phlogopite と同様に $a < b$ を呈し、六連島産と異なれり。故にアノマイト式とメロキシーン式との一般的結晶構造上の關係は、未だ簡單に論ずるを得ざるも、六連島産の者に於ては未だ見出されざりし上述の如き關係を呈するは明かなり。

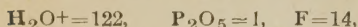
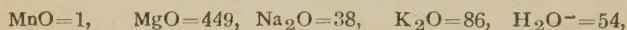
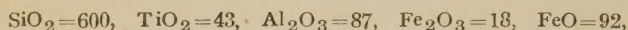
單位格子の容積及其中に含まる分子數 六連島産 Anomite の單位格子の互に直角なる各邊は、 $a=9.27 \text{ \AA}$, $b=5.29 \text{ \AA}$, $d_{(001)}=20.05 \text{ \AA}$ なるを以て、其容積は次の如し。

$$V=982.16 \text{ \AA}^3$$

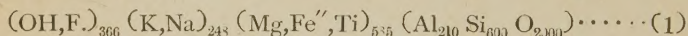
其比重は 2.966 なるを以て

$$\frac{V \times \rho}{1.64 \times 10^{-24}} = 1776.3$$

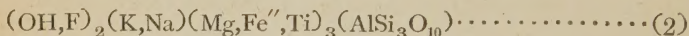
なり。本雲母の化學分析の結果は前報告に記述せる所なるが、其分子比は茲に必要なれば更に再記せん。但し便宜上 SiO_2 を 600 として計算せり。



なり。本分子比より X 線分析にて得たる Phlogopite の理論式に對應せしむる様實驗式を作れば



を得、大略

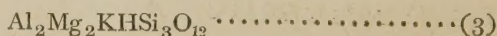


に近似し、(1) より得たる $M=448.6$ を以て、單位格子中に存在し得る分子數を求むる時は

$$n = \frac{1776.3}{448.6} = 3.95$$

を得て、Muscovite 及 Phlogopite の場合の如く、單位格子中に四個の分子存在し得るを知り、他の雲母族と略ぼ系統的に調和を見るものと言ふを得べし。然れども猶精細に觀察する時は、上記 (1) 式を作る場合に、 H_2O^- を H_2O^+ と共に混合して猶其量の稍々不足なる點又アルカリの稍々過量なる點等は、本雲母の化學成分を Phlogopite 分子式によりて表示して可なるやにつき疑を懷く所なり。

既に發表せられたる Biotite の化學分析の結果を通觀するに、 H_2O は Phlogopite 理論式の要する量より少きを普通とす。此點を満足せしむるには Clarke の分子式



は一層可なれども、六連島産 Anomite は普通の Biotite に比して Al_2O_3 に乏しく、 MgO に富むを以て、(3)にて直ちに之等の關係を満足せしむる能はず。

要するに以上論述せる所より、Biotite は Muscovite 及 Phlogopite の如く簡單に其分子式を明かにするを得ず、従つて六連島産 Anomite に就きても未だ充分満足する結果を得る能はざるなり。

前 號 正 誤

第五卷第四號，第一論文，神津，鶴見，「アノマイト式雲母の化學分子式に對する一考察」中正誤次の如し

頁	行	誤	正
164	下より 1	398.6	448.6
165	上より 4	498.6	448.6

本邦各產地チタン鐵礦，モナズ石，イネス石，
フロシヤン銅礦，鋼玉石，錫石，フェルグソ
ン石，コルンブ石，蒼鉛等の研究豫報

理學士 木村 健二 郎
理學士 岡 田 家 武
理學士 篠 田 榮

已往數年の間に於て各地より著者等に研究鑑定を求められたる礦物並びに著者等が現地にて採集したる礦物中には新産地と目すべきもの及び從來の記事に補足の要あるもの少からざるを以て、先づ其の中十二種を選びこゝに之を報告せんとす。

長崎縣大串産チタン鐵礦

此の礦物は大正 11 年島津製作所標本部より 鑑定を 委託せられたるものにして長崎縣西彼杵郡大串村の滑石中に塊狀をなして産出す。入手せる標

本は長さ 1.5 cm 幅 1 cm 厚さ 4 mm ばかりの板状の一塊にして、黒色なれど表面に稍青色、紫色等の色調を帯ぶる部分あり。斷口介殼狀にして、條痕は褐黒色乃至黒色なり。硬度 5.5 以上、比重は比重壘法により測定したるに 4.65 なり。薄片を鏡檢するに概ね不透明なれど其の中に極めて細き透明の部分の存するを見たり。此の透明の部分は、榊石と推定せられたり。定性分析の結果はチタン及び鐵多量にして他にはカルシウム及びマグネシウムの存在を認めたり。上述の結果より此の礦物はチタン鐵礦と推定せらるべし。(木村)

茨城縣山尾産モナズ石

茨城縣眞壁郡眞壁町山尾のベグマタイトよりは從來綠柱石コルンブ石の如き含稀元素礦物を産出したる記載あれど、モナズ石の産出に就ては聞ゆる所なかりき。著者は昭和 5 年 12 月同地に至り、ベグマタイト中より數個のモナズ石を發見採集し得たればこゝに報告せんとす。

産狀 モナズ石は同所の長石採掘場の捨石たる粒狀構造の無色石英の塊中に嵌入して産出す。而して此の礦物の周圍の石英は 1~2 cm の範圍紫色を帯ぶるを常とせり。採集せる標本は幅 1~2 mm 長さ 13 mm に達する長柱狀結晶、厚さ 0.5 mm~1.5 mm の板狀結晶並に幅約 5 mm 長さ 10 mm の柱狀結晶等なり。

(結晶面) 上記の長柱狀結晶をとりて測角を試みたるに

$$a=(100), \quad m=(110)$$

の存在することを知れり。唯此の場合奇異とすべきは此の二種の柱面の成す稜平行せずして次第に一端の細くなる形をとれることなり。これ恐らく柱面と小なる錐面と思はるゝ面との段階を示すものと推定せらる。而も此の結晶の横斷面は矢羽根狀を示し、a面を双晶面とする双晶を形成せるものゝ如し。又他の柱狀結晶の長さ 7 mm 幅 4 mm ばかりのものに就て測角を試

み a 及び m の二種の柱面の存在を認めたり。此の結晶に於ても兩面の成す稜は平行せずして上述の如き特異の晶癖をとるを見たり。尙此の結晶に於ては一端に $v=(111)$ と推定せらるゝ面發達せり。

劈開は c (001) 面完全にして a (100) 面も稍完全なり。斷口不平坦、甚だ脆し。色は淡黃褐色にして玻璃光澤を示す。

比重壘法により比重を測定したるに次の値を得たり。

$$\text{比重} \left(\frac{20}{4} \right) = 5.0$$

又放射能ありて其の強さは略同形同大の朝鮮順安産モナズ石と比較して殆ど相等しき程度なり。

試料の少量をとり、弧光スペクトルによる分光分析を試みたるに 燐並びに イットリウム、セル 其他の稀土類元素の諸線を認めたり。

上述の結果によりて此の礦物はモナズ石なること明かにして、こゝに本邦に於けるモナズ石の新産地として茨城縣山尾を加へたり。

尙此の礦物の礦物學的及び化學的研究は續行中なれば其の結果は追て發表すべし。(篠田)

第 一 表

静岡縣蓮臺寺産イネス石

試 料	0.5035 g
SiO ₂	45.14
Fe ₂ O ₃	0.56
Al ₂ O ₃	6.40
MnO	36.20
CaO	6.98
MgO	0.37
H ₂ O ⁺	9.58
H ₂ O ⁻	0.59
total	99.82

静岡縣蓮臺寺礦山より産出する薔薇色含水珪酸鹽礦物は既に加藤教授により産出状態及礦物學的記載の詳細を發表せられたる所¹⁾なるが、著者も嘗て其分析を、光學的に純粹と認めらるゝ試料につき試行せる所あり。参考のため之を第一表に報告す。

試料を粉末とせるものに於ては濕潤空氣中に

1) 地質學雜誌, 第 37 卷, 35 頁, 1930.

於ては少しく褪色する傾向あるは高價のマンガン鹽を恐らく自動酸化によりて生ずるものならんかと推察せしむ。この礦物の配位式的化學構造式を立證せんとする物理化學的考察は目下實驗中に屬す。(岡田)

静岡県蓮臺寺産プロシヤン銅礦

静岡県蓮臺寺礦山より産出する深綠色透明の針狀結晶礦物、斜方晶系に屬し、其長さ最大 22 mm に達するものを長島乙吉氏より送附されたり。

之をアブデルハルデン氏脱水装置にて吸濕剤を用ひず、 110°C の恒温にて 500 時間を放置するに重量の減少 0.01% 以下にして、其色を變ぜず、更に 200°C 以上に熱する事によつて全水分を放出し黑色の物質に變ぜしめ得。含有主成分は CuO , SO_3 , H_2O なることを確め得たり。b (010) に顯著なる劈開を有し、延びの符號は正、且つ $b=X$, $c=Z$ (延びの方向) の光學方位を有す。微に吸収の變化を示し、正の吸収符號を有す、屈折率は Z の晶帶にて測定し $n_2 = \gamma = 1.80$ なり。

以上の事實よりしてこの礦物をプロシヤン銅礦 (Brochantite) と決定せり。其全分析は迫て發表すべきも脱水の状態よりして其化學構造式は $\{\text{Cu} [\text{Cu} (\text{OH})_2]_3\} \text{SO}_4$ に該當し、單なる水加物と趣を異にすることを考ふべきなり。(岡田)

岐阜縣苗木産鋼玉石

此の鋼玉石は岐阜縣惠那郡福岡村高山 (即ち所謂苗木地方) より採集せる錫石砂礦中より一個を見出したるものなり。重量約 0.1 g の小塊にして晶面を認め難し。色は淡き赤紫色。硬度 9。比重壘法により比重を測定したるに次の値を得たり。

$$\text{比重} \left(\begin{smallmatrix} 30^{\circ} \\ 4^{\circ} \end{smallmatrix} \right) = 4.04$$

苗木地方は藍青色の鋼玉石 (サファイヤ) の良品を産するを以て著名なれど此種の淡赤紫色塊狀のもの、産出に就ては注意を惹かざる如きを以てこ

ゝに報告せり。(木村)

岐阜縣苗木産モナズ石

岐阜縣苗木地方のモナズ石は錫の砂礦床中より産出す。日本礦物誌(大正五年 310 頁)には長さ 4 mm に達するモナズ石結晶を産出したる記載あれど、此の種の比較的大なるものは甚だ稀にして、主として稜角磨滅せる小砂狀をなして出づる如し。近時岐阜縣惠那郡福岡村高山にて採集せる砂礦を整理したるに、其の中より稍大なるモナズ石結晶二個を見出したり。いづれも淡黄褐色にして其の中一個は長さ 4 mm 幅 3 mm、他は長さ 7 mm 幅 3.5 mm に達す。前者は $a=100$, $m=110$, $m'''=\bar{1}10$ の三面を観察せるのみにて兩端面明かならざれど後者にありては次の八面を示し一端面のみを缺けり。

$$a=100, \quad a'=\bar{1}00, \quad m=110, \quad m'=\bar{1}10, \\ m''=\bar{1}\bar{1}0, \quad m'''=\bar{1}10, \quad h=305, \quad r'=\bar{1}1\bar{1}$$

之等八面の中、 a , m , h , m' , a' の五面はよく發達し m''' は少しく缺損し m'' は著しく缺損せり。又 r' は甚だ小なり。

測定せる結晶面角は次の如し。(木村)

	實 測 値	計 算 値 ^{※)}
$a(100) \wedge m(\bar{1}10)$	43° 14'	43° 17'
$a(100) \wedge m'''(\bar{1}\bar{1}0)$	42° 56'	43° 17'
$a'(\bar{1}00) \wedge m'(\bar{1}10)$	43° 33'	43° 17'
$a(100) \wedge h(305)$	49° 50'	50° 13'
$a'(\bar{1}00) \wedge h(305)$	130° 5'	129° 47'
$m(110) \wedge m'(\bar{1}10)$	92° 33'	93° 26'
$m(110) \wedge h(305)$	61° 39'	62° 14'
$r'(\bar{1}\bar{1}\bar{1}) \wedge m'''(\bar{1}\bar{1}0)$	約 35°	33° 35'

福島縣石川産蒼鉛

此の礦物は福島縣石川郡石川町大橋川砂礦中より唯一個産出したるものとして大正十一年大野峰治氏より

※ 計算値はモナズ石の結晶定數

$$a':b:c'=0.9693:1:0.9256 \quad \beta=76^{\circ}20'$$

より算出せり。

寄贈せられたるものなり。幅約 1 cm. 長さ約 2 cm. 重量約 5 g. の一塊にして結晶面を認め難し。表面は黒色を帯びて光澤鈍けれど新しき斷口は銀白色にして金屬光澤強し。

比重壘法によりて比重を測定したるに

$$\text{比重} \left(\begin{smallmatrix} 24^{\circ} \\ 4^{\circ} \end{smallmatrix} \right) = 9.430 \quad \text{を示せり。}$$

此の礦物の一片を缺きて弧光スペクトルによる分光分析を試み 3511(Å) — 2400(Å) の範圍に於て波長を測定せるに蒼鉛の線極めて顯著なるを見たり。此の範圍に於て觀測したる蒼鉛の線は合計 31 本にしていづれも文献所載の波長とよく一致せり。蒼鉛の他にはバナヂン、銀及びアンチモン¹⁾の線若干を認めたり。其の中主なるものは次の如し。

バナヂン : 3238.9(Å), 3185.4(Å), 3184.0(Å), 3183.4(Å) 等

銀 : 3280.7(Å) 等

アンチモン : 2877.9(Å), 2598.1(Å) 等

上述の結果より此の礦物はバナヂン、銀、アンチモン等の微量を含む自然蒼鉛なりと推定せらる。(木村)

福島縣石川産鋼玉石

此の鋼玉石は著者が大正十一年福島縣石川郡石川町大橋川の砂鑛中より一個採集せるものなり。重量約 0.4g. の小塊にして晶面を認め難し。色は淡赤紫色なれど一部淡褐色の部分存す。硬度 9.

比重壘法により比重を測定したる結果は次の如し。

$$\text{比重} \left(\begin{smallmatrix} 20^{\circ} \\ 4^{\circ} \end{smallmatrix} \right) = 3.90$$

石川地方よりは狸森及び須釜の紅柱石の包裹物として藍青色の鋼玉石(サファイヤ)を産出せる記載¹⁾あれど此の標本は産出を異にし且つ色調異なる種類に屬するを以てこゝに記載せり。(木村)(未完)

明延礦山産銅礦の二三の顯微鏡 的構造に就て (1)

理 學 士 中 野 長 俊

序 言

明延礦山は兵庫縣養父郡明延村にありて生野礦山の一支山たり、礦床附近の地質に就ては既に諸先學の詳細なる研究報告あり¹⁾、主として古生代粘板岩、珪岩及び中生代の泥板岩、砂岩、礫岩等の累層より成り、火成岩としては閃綠岩、石英粗面岩及び閃綠岩より誘導せられたりと認むべき酸性岩の小露出を各所に認む。

礦脈の形態に就ては曩に同地方を調査せられたる加藤博士の研究報文²⁾にある如く、古生代又は中生代の母岩中に胚胎する高温性礦脈にして之を形成せる主なる金屬礦物は錫石、鐵滿掩重石、灰重石、輝蒼鉛礦、黃鐵礦、黃銅礦、閃亞鉛礦、方鉛礦、斑銅礦等にして、これらの礦石は數回に亘りて石英脈石と共に複雑なる合成礦脈を形成す。例へば目下稼行せらるゝ同礦床百間脈第七坑の礦脈を成生順に區分すれば次の五帶に區別せらる。

- (1) 錫石を含む石英脈。
- (2) 錫石、鐵滿掩重石及び少量の硫化礦物を含む石英脈。
- (3) 少量の硫化礦物のみを含む石英脈。
- (4) 主として閃亞鉛礦及黃銅礦の礦脈。
- (5) 石英脈。

筆者はまづ之等礦石中の閃亞鉛礦、黃銅礦、方鉛礦、斑銅礦等を反射顯微

1) 巨智部忠承：生野礦山地質説明書。

Takeo Kato: Jap. J. Geol. Geogr. No. 5, pp. 122~133, 1926~27.

Takeo Kato: Jap. J. Geol. Geogr. No. 6, pp. 31~48, 1928~29.

2) Takeo Kato: 同上。

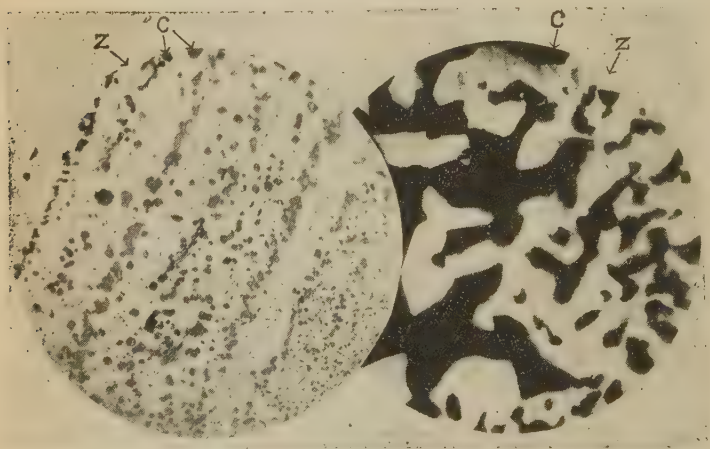
鏡下に吟味して、閃亜鉛礦中にある黃銅礦の粒狀構造及び兩者の文象狀共生關係、閃亜鉛礦と方鉛礦との文象狀共生關係及び黃銅礦と斑銅礦との共生等に就て述べむとす。

本研究の進行は偏に神津俣祐教授及び渡邊萬次郎教授の御厚志によるものにして、特に渡邊教授の御指導を仰ぎたり、茲に兩教授に對し謹みて感謝の意を表し、更に同礦床調査の際種々御便宜を與へられたる三菱礦業株式會社山口孝三氏、生野礦山鈴木一郎氏、三宅傳七氏、明延礦山中村豐氏、金生享太郎氏其他の礦山職員諸賢に對し深甚の謝辭を呈す。

1. 黃銅礦と閃亜鉛礦との共生

礦脈中の閃亜鉛礦に富める部分を研磨し、反射顯微鏡下に檢するに、黃銅礦の微粒の無數にその中に散在するものあり、時にはこれが規則正しく直

第 一 圖



A. (約 82 倍)

B. (約 260 倍)

C. 黃銅礦

Z. 閃亜鉛礦

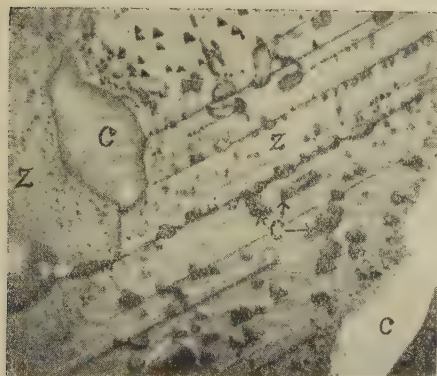
線狀に並列するものあれども(第一圖 A), 一般には不規則に散亂し、その大きさもまた超顯微鏡的のものより 1/10 mm 大のものに及び、ある場合には

比較的粗粒のものが互に結合して不規則なる形狀を呈し、時には第一圖 B に示せるが如き文象狀共生を示すことあり。

これに類する共生關係は、1911 年 Laney 氏¹⁾によつて斑銅礦と輝銅礦との間に認められて以來、多くの學者の注意を引き、Ransome 氏²⁾は之を二次的變化なりと云ひ、Rogers 氏³⁾は交代作用によるものなりと稱し、Schneiderhöhn 氏⁴⁾は特に閃亜鉛礦中に黃銅礦微粒の散在せるものに就て研究し、之を兩者の固溶體より、温度の低下によつて分離せるものなるべしと論ぜり。

其後 Wandke, Schwartz, Newhouse, Rateman 等は主として斑銅礦と輝銅礦との間に於けるこの種の關係に就きて熱的實驗を行ひたる結果、兩礦物に關してこの固溶體離溶説を一層強調するに至れり。

第 二 圖



閃亜鉛礦の腐蝕面(約 300 倍)

C. 黃銅礦 Z. 閃亜鉛礦

今明延礦山産閃亜鉛礦研磨面を過滿掩酸加里の濃溶液に少量の硝酸を加へたる混合液にて腐蝕すれば、閃亜鉛礦は多數の双晶を示せる半自形結晶の集合よりなり、第二圖に示すが如く黃銅礦のやゝ粗粒なるものはこれらの閃亜鉛礦結晶の間隙又は劈開に沿ひて發達し或はそれより更に閃亜鉛礦

1) F. B. Laney, Econ. Geol., Vol. 6, p. 406, 1911.

2) F. L. Ransome, U. S. Geol. Surv. Bult., 540, p. 152, 1911.

3) A. F. Rogers, Min. Sci. Press, Vol. 109, p. 686, 1914.

4) H. Schneiderhöhn, Mikrokoq. bestim. u. untersuch. v. Erzen. 1922.

中に分岐せるものを認むべく、この關係は閃亜鉛礦の粒間並びに劈開に沿ひて黃銅礦の次第に發達せることを示して、交代説を助くるものゝ如し。

次に全然閃亜鉛礦の結晶内部に散在せる黃銅礦を充分擴大して檢するにこれまた主として $\text{KMnO}_3 + \text{HNO}_3$ 溶液の作用によりて閃亜鉛礦表面に生ぜる腐蝕像 (etch figure) 中に發達し、時には第二圖に於て見らるゝが如く、腐蝕像の外形に支配せられて四面體狀をなし、或はそれより更に周圍の閃亜鉛礦を交代して不規則に成長せるもの多くして、共に前記の考へを強からしむ。次に前記の試藥のために、双晶構造を現はせる閃亜鉛礦にありては、その或る區劃には黃銅礦の微粒多數存在するに反し、或る區劃には之を缺き、黃銅礦粒の僅少なるか又は之を缺く部分は、試藥による腐蝕の程度、最も少なき部分と一致し、閃亜鉛礦の結晶學的方向によりて黃銅礦粒の分布に相異を生ずるものと認むべし。何となれば結晶面上に於ける試藥の作用は、その物質の種類並びに試藥の性質及濃度等¹⁾に影響せらるゝ外結晶面の方向によつて大に異なる事は周知の事實にして、明延産閃亜鉛礦中試藥によりて著しく腐蝕せらるゝ面に黃銅礦粒の多く發達するは、その成生にあたりて特に閃亜鉛礦中比較的反應し易き方向を選べることを示すものと見るべく、文象構造を示すものまたこの黃銅礦粒の更に周圍の閃亜鉛礦を交代せるものに外ならざるが如し。

かゝる文象構造は Bateman²⁾ 氏の輝銅礦と斑銅礦との場合に於ける subgraphic intergrowth、或は又 Lindgren³⁾ 氏のテンナンタイトと輝銅銀礦の場合に於ける所謂 pseudoeutectic texture に相當するものにして、兩氏はこれらの構造は主として交代作用が hypogenetic に起る場合に現はるゝ

1) Honess, A. P. "The nature, origin and interpretation of the etch figure on crystals." p. 14. 1927.

2) A. M. Bateman, Econ. Geol. Vol. 25, p. 395, 1930.

3) W. Lindgren, Econ. Geol. Vol. 25. 1~13, 1930.

ものなりと云へり。

¹⁾
Lansen 氏は黄銅礦と紅砒ニッケル礦との共生關係に就て述べ、黄銅礦細脈の脈壁が不規則にして平滑ならざることを指摘し、之を交代作用の結果

第 三 圖



黄銅礦 閃亜鉛礦 黄銅礦 石英

(約 82 倍)

なりと考へたり。筆者の場合には閃亜鉛礦中の黄銅礦の細脈は普通の裂隙充填礦脈の場合と同様に脈壁の平滑なるものが閃亜鉛礦結晶を貫通せるものと、更に之とは趣を異にし、第三圖に示すが如く脈壁は不規則にして、結

晶間隙にては脈幅を膨大し、結晶を貫通する部分にては細脈となり、前記 Lansen のものに類似するものとありて、之等兩種の礦脈は共に閃亜鉛礦よりも後期成生のものなることは明かにして、又これと微粒黄銅礦との關係に於ても、前者は單に石英脈石と共に裂隙を充填するものにして直接の關係を見出すこと困難なれども、恐らく後者の礦脈の特別の場合ならむかと考へらる。之に反して後者は恰かも黄銅礦粒を連鎖したるかの如き觀ありて、而かも腐蝕試験によりては閃亜鉛礦結晶を貫通せる部分もあり、且つこの礦脈に伴ひて其兩側には微粒黄銅礦の密集帶ありて、礦脈と微粒黄銅礦とは共に同期成生のものなることを察知せらる。

更に又第三圖に於て見る如く閃亜鉛礦の周邊に沿ひ、脈石との境界に黄銅礦が帶狀にその邊緣を纏繞するものありて、これが次第に閃亜鉛礦を交

1) C. Lansen, Econ. Geol. Vol. 25, 356~364, 1930.

代せることを認め得べく、又比較的粗粒の黃銅礦を仔細に觀察すれば、各粒の周圍は概ね圓味を帯びたるもの多けれど、又多數不規則なる多角形狀を示せるものもありて、これらは前記腐蝕試験の結果、一は既に交代作用の進めるもの、他は單に閃亜鉛礦の結晶間隙を充填したるものと考へ得べし。

以上の事實を總合して考ふれば、明延鑛山産閃亜鉛礦中にある黃銅礦は其形狀の如何に係はらず、總て同一時期に晶出せるものにして、之が閃亜鉛銅との關係は、閃亜鉛礦よりもやゝ後れて晶出し、その裂罅、劈開又は結晶中の比較的反應し易き方向を選びて成生し、其後交代作用の進展と共に種々の不規則なる形狀を示し、文象狀構造もこの交代作用の特別の場合なるものと考へらる。(未完)

研究短報文

ダンブリ石の熱膨脹

理學博士 神津 俣 祐

理學士 上田 潤 一

ダンブリ石は北米合衆國、Connecticut, Danburg に始めて發見せられたるを以て其產地の名を礦物名に附せるは周知の所なり。

E. S. Dana¹⁾ はダンブリ石の化學成分式を、石灰及びボロンの Orthosilicate $\text{CaB}_2(\text{SiO}_4)_2$ として取り扱い、黃玉の成分式と類似の點あるを以て、之を同一の Group となし、其結晶形及軸率等も亦類似の點あるを示せり。然れ共其產出狀態は兩者大いに異なり、ダンブリ石は主として石灰岩類の接觸礦床に産し、黃玉は主としてベグマタイト岩脈中に産す。

1) A System of Mineralogy, 6th edit. p. 490.

最近 Niggli¹⁾ は彼の礦物學教科書に、本礦物の化學成分式を錯鹽論に従ひ $[\text{SiO}_6, \text{SiO}_2]_2\text{B}_2\text{Ca}$ を以て表示せり。然れども 珪酸鹽礦物の結晶構造益々明かとなりつゝある今日に於て、如斯きが礦物學上如何なる意味を示すものなるやは考慮を要する所にして、錯鹽論者に教示を乞はんとする所なり。

最近 C. Dunbar 及 F. Machatschki²⁾ はダンブリ石の結晶構造を研究し、其單位格子は $a=8.75 \text{ \AA}$, $b=8.01 \text{ \AA}$, $c=7.72 \text{ \AA}$ と決定し其中に其分子式 $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ なるもの4個存在す可きを證せり。

今之等單位格子の値より軸率を算出する時は

$$a:b:c = 1.0924:1:0.9638$$

を得。

既に記せるが如く、E. S. Dana³⁾ は本礦物を其化學性質上のみならず結晶形の上にも黃玉と類似の點あるものとなし、兩結晶の軸率も類似の値を採用せり。即ち第一表の如し。

第 一 表

	a : b : c
Topaz	0.5285 : 1 : 0.4770
Danburite	0.5444 : 1 : 0.4807

然れども Kokscharow⁴⁾ は既に黃

玉の軸率として、

$$a:b:c=0.5285(4):1:0.9539(5)$$

を採用せり。余等も苗木產黃玉の軸⁵⁾

率をラウエ斑點より測定して

$$a:b:c = 0.528:1:0.954$$

を得、Kokscharow の値の Dana の値に對して正しきを論ぜり。余等と略

1) Lehrbuch der Min. Bd. II, S. 29.

2) Z. X., Bd. 76, H. 1/2, S. 133, 1930.

3) loc. cit.

4) Ural, Min, Russl, 1854, ii, p. 198.

5) Sci. Rept. Tohoku Imp. Univ. Ser. 3, Vol. 3, No. 3, p. 171~175, 1929,

岩石礦物礦床學, 第1卷, 71~72頁。

同時期に N. A. Alston 及 J. West¹⁾ は Negeria 産黃玉の結晶構造を研究し、其單位格子の値は $a=4.64 \text{ \AA}$, $b=8.78 \text{ \AA}$, $c=8.37 \text{ \AA}$ なるを見出し、この値より軸率を算出すれば

$$a:b:c = 0.5285:1:0.9533$$

を得。この値は Kokscharow の値と近似し、Dana の値と比すれば c 軸に對し 2 倍なるを見るべし。故に若しダンブリ石の軸率が Dana の與へたる者を不變とせば、黃玉の軸率との關係は、Dana の考へたる如く簡單ならざるなり。

然るにダンブリ石の軸率も X 線より得たる者は Dana の與へたる者と異なるは上記の如し。又結晶構造上 Si の O に對する關係も兩者同じからざるを以て、現在に於ける研究資料にては兩礦物を同一 Group 中に編入せざるを可とするが如し。

加熱線膨脹

今回余等の加熱線膨脹に使用せるダンブリ石は尾平産にて、上軸に沿ひ約 3 cm, 横軸に沿ひ約 1 cm, 前後軸に沿ひて前者より稍々短かき長柱狀の者なり。

結晶面中、柱面は能く發達すれども、端面は破碎せられて見るを得ず。(100) 及 (010) も發達極めて不明瞭なり。故に余等の測定標本を作るに何等基準とすべき結晶面なきを以て、(001) 面は主軸に直角に切りて作り、(010) 面と (100) とは人工 (001) 面を顯微鏡下にて檢し、河村博士²⁾の決定せる尾平産ダンブリ石の光學位により、結晶軸 a 及 b の位置を決定して直角六面體を製作せり。故に天然面を利用せる場合に比すれば、人工製作面は多少傾斜するは免れざるなり。此測定に使用せる標本に就き猶注意す

1) Z. X., Bd. 69, S. 149, 1929.

2) 地質, 20 卷, 251~267 頁, 大正 20。

可きは、結晶の内都と外層と累帯構造を呈する事にして、主軸に直角の薄片にて其構造を認むるを得るなり。此構造上の影響が、如何に本實驗の結果に及ぼすかは未だ知るを得ざるなり。

上述の如き 2 個の標本につきて 3 の互に直角なる方向に、1 回乃至 3 回熱膨脹を測定せる結果は第二表に見るが如し。

第 二 表

Temp. in °C.	Linear expansion in %.									
	to a-axis			to b-axis			to c-axis			
	1.	2.	mean	1.	2.	mean	1.	2.	3.	mean
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
100	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04
50	0.08	0.07	0.08	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.06
200	0.11	0.11	0.11	0.06	0.07	0.07	0.09	0.09	0.10	0.09
50	0.13	0.14	0.14	0.08	0.09	0.09	0.12	0.12	0.13	0.12
300	0.16	0.18	0.17	0.10	0.11	0.11	0.16	0.15	0.16	0.16
50	0.20	0.21	0.21	0.12	0.13	0.13	0.19	0.18	0.19	0.19
400	0.24	0.25	0.25	0.14	0.16	0.15	0.22	0.21	0.22	0.22
50	0.28	0.29	0.29	0.17	0.18	0.18	0.26	0.25	0.25	0.25
500	0.31	0.32	0.32	0.19	0.21	0.20	0.30	0.28	0.29	0.29
50	0.35	0.36	0.36	0.22	0.24	0.23	0.35	0.32	0.33	0.33
600	0.40	0.40	0.40	0.26	0.26	0.26	0.39	0.36	0.37	0.37
50	0.45	0.44	0.45	0.29	0.29	0.29	0.43	0.40	0.41	0.41
700	0.49	0.48	0.49	0.32	0.32	0.32	0.48	0.43	0.45	0.45
50	0.53	0.53	0.53	0.35	0.35	0.35	0.53	0.48	0.50	0.50
800	0.57	0.56	0.57	0.39	0.38	0.39	0.58	0.52	0.54	0.55
50	0.63	0.61	0.62	0.43	0.41	0.42	0.64	0.56	0.59	0.60
900	0.68	0.66	0.67	0.47	0.45	0.46	0.69	0.60	0.64	0.64
50	0.74	0.70	0.72	0.53	0.47	0.50	0.74	0.64	0.69	0.69
1000	0.80	0.74	0.77	0.61	0.50	0.56	0.78	0.69	0.74	0.74

第二表の平均値より最小二乗法により、結晶軸 a, b, 及 c の 3 方向に於ける膨脹率を算出すれば次の如し。

$$L_a = 0.00056321 t + 0.00000023 t^2$$

$$L_b = 0.00030044 t + 0.00000026 t^2$$

$$L_c = 0.00046239 t + 0.00000030 t^2$$

但し t の基準は 20°C に取れり。

これ等の3式より異なる温度に對する膨脹率を算出し、測定値と對比すれば第三表に見るが如し。第三表には線膨脹より算出せる容積の膨脹をも附記せり。此等の結果を圖示すれば第一圖に示すが如し。

第 三 表

Temp. in $^{\circ}\text{C}$.	Linear expansion in %						Vol. exp. in%	
	to a-axis		to b-axis		to c-axis		obs.	calc.
	obs.	calc.	obs.	calc.	obs.	calc.		
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04
100	0.04	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	0.11	0.12
50	0.08	0.08	0.05	0.04	0.06	0.07	0.19	0.19
200	0.11	0.11	0.07	0.06	0.09	0.09	0.27	0.26
50	0.14	0.14	0.09	0.08	0.12	0.12	0.35	0.34
300	0.17	0.18	0.11	0.10	0.16	0.15	0.44	0.43
50	0.21	0.21	0.13	0.13	0.19	0.19	0.53	0.53
400	0.25	0.25	0.15	0.15	0.22	0.22	0.62	0.62
50	0.29	0.28	0.18	0.18	0.25	0.25	0.72	0.71
500	0.32	0.32	0.20	0.20	0.29	0.29	0.81	0.81
50	0.36	0.36	0.23	0.23	0.33	0.33	0.92	0.92
600	0.40	0.40	0.26	0.26	0.37	0.37	1.03	1.03
50	0.45	0.45	0.29	0.29	0.41	0.41	1.15	1.15
700	0.49	0.49	0.32	0.32	0.45	0.45	1.26	1.26
50	0.53	0.53	0.35	0.36	0.50	0.50	1.38	1.39
800	0.57	0.58	0.39	0.39	0.55	0.54	1.51	1.51
50	0.62	0.62	0.42	0.43	0.60	0.59	1.64	1.64
900	0.67	0.67	0.46	0.47	0.64	0.64	1.77	1.78
50	0.72	0.72	0.50	0.50	0.69	0.69	1.91	1.91
1000	0.77	0.77	0.56	0.54	0.74	0.74	2.07	2.05

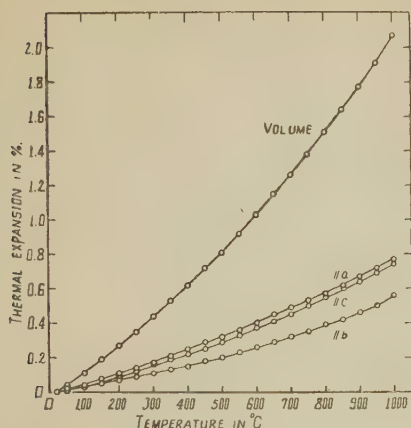
今假りにダンブリ石の熱膨脹¹⁾と黃玉の熱膨脹との比較を試みんに、線膨脹に於てはb軸に平行のものは兩者の値極めて近似す。a及c軸に平行の膨脹率は兩礦物に於て異なれども其和は互に近似す。従つて兩礦物の容積の膨脹は又互に近似する理にして、線膨脹より計算にて得たる値は第四表

1) loc. cit.

の如し。

要するにタンブリ石と黃玉とは常温より 1000°C迄の加熱に於ては其容

第 一 圖



第 四 表

Volume thermal expansions
of Topaz & Danburite in%

	Topaz	Danburite
20°C	0	0
100	0.12	0.12
300	0.45	0.43
500	0.84	0.81
800	1.55	1.51
1000	2.08	2.05

積の變化は殆んど同一なりと云ふを得べし。

これ等の關係はこれ等礦物を構成する原子及其排列と密接なる關係を有する者なるは明かなり。更に後日論述する所あるべし。

評 論 及 雜 錄

フラツグ氏珪酸鹽類礦物の結晶構造概論 (6)

理 學 士 高 根 勝 利

11. 珪酸鹽構造中の配位律

珪酸鹽類及之に類する複雑なる無機物の構造に於ける顯著なる性狀は金屬及 Si 原子の周りの O 原子正多面體群の存在することにある。この性狀は現在にては甚だよく一般に知られて最早當然のことの如くに思はるゝも、

X 線分析によりて、或種の複雑なる構造が確立さるる迄は、その普遍性は疑問とされたりしことをこゝに更めて記すの要あり。NaCl 及 CaFe_2 型の如き簡單なる構造にては陽イオンの周りの陰イオン群の規則正しさ及び逆に陰イオンの周りの陽イオンのそれは結晶が各々高度の對稱を有する結果なり。Rutile 及 Anatase にてはその第一の構造中にて各原子の配列が對稱の條件に強制されざりし時にさへ陰及陽イオンの群集には同様の規則性あることを暗示せり。Quartz は連鎖四面體の例の著しきものなり、Beryl, Olivine, Chrysoberyl 及 Garnet は連鎖四面體及八面體よりなるよき例なり。それ等の群の集合の型は珪酸鹽類中にては次の如くなる。

Si は常に 4 O 原子のなす四面體群の中心にあり。

Be は常に四面體群の中にある如き外見を有す、この原子は甚だ軽くして X 線分析によりて直接にその位置を決定するは容易ならざる爲めその證據は多くの場合間接的のものなるも、凡ての事實はこの位置が Be の位置として適當なるべきを證せり。

B は Danburite 中にては四面體群中に、Hamborgite にては三回群 (Zachariasen) 中に見出されたり。

Al は Al_2O_3 , Chrysoberyl, Topaz, Garnet, Beryl, Cyanite, Sillimanite, Andalusite, Staurolite 及その他の礦物中にては 6 O 原子のなす八面體群中にあり。また Sillimanite 及 Melilite 群中にては四面體群中にあることが證明せられたり。又 Al は Pyroxene 及 Amphibole 中にては確に Si を置換するを以て之等の化合物中にては 4 O 原子間に横はらざるべからず。Schiebold は Al が Felspar 中にて 4 O 原子中にあることを確めたり。Taylor によれば Andalusite 中にては Al は 5 O 原子中に位置せりと、この豫期せざりし配位が他の化合物中にも反覆さ

1) F. Machatschki, Z. Krist 70. 211, 1929.

るるや否やを知るは面白きことならん。

Mg は Spinel 及 Melilite 群中にては 4 O 原子中にあり。Garnet 中にては Mg は僅かにその距離を異する 4 O 原子群の二つにて圍繞さる、さればその配位数は 4 か 8 の何れかなり。Olivine, Chondrodite, Pyroxene 及び Amphibole 群中にては大約正八面體の隅にある 6 O 原子中に横たはる。

二價の Fe 及 Mn は Mg と同様に 4, 6 或は 8 O 原子群中に横たはる。三價の Fe は Al を置換して八面體群中に横り、恐らく四面體群中にも横はり得るならん。

Ti は TiO_2 の各型, Titanite 及 Benitoite 中にては八面體群中に横たはる。

Ca は Garnet 中にては 8 O 原子間に横たはり、Pyroxene 及 Amphibole 中にては 8 O 原子中に、Titanite 中にては 7 O 原子中に、Monticellite 中にては 6 O 原子中にあり。

Zn は ZnO に於ける如く Willemite 中にては四面體群中にあり。

Zr は Zircon 中にては 8 O 原子中にあり。

Sc は Thortveitite 中にて 6 O 原子内にあり、しかしこの群は大體の正八面體さへも形成せず。

Ba は Benitoite 中にて 6 O 原子中にあれども、他の六個とはやゝ大なる距離をなす。

Na は Alkaline pyroxene 中にては 8 O 原子中にあり、Analcite 中にては 6 O 原子中に横たはる。

之等の群集の型を下の如く總括するを得べし。

一般に小なるイオン半徑を有すと考へらるる原子には、それを圍繞する群中の O 原子の数も小數なり。Goldschmidt は配位構造を有する簡單なる

化合物につきて廣範圍にして、しかも魅力に富める研究をなして、配位数は陽イオンと陰イオンとの關係的な大さに因るが如しと結論せり。例へば二酸化物と二弗化物の系列中にては結晶の位置エネルギーが極小になる爲めに陰イオンが陽イオンと接觸する如く、陽イオンの半徑の陰イオンの半徑に對する比が 0.67 以下に減じたる時、螢石型の 8:4 配位より Rutile 型の

第 八 表

珪酸鹽類中にて觀察されたる配位数

Be ⁺⁺	4.	Ca ⁺⁺	6,7,8.	Fe ⁺⁺⁺	4?,6
B ⁺⁺⁺	3,4,	Sc ⁺⁺⁺	6,	Z ⁺⁺	4
Na ⁺	6,8,	Ti ⁺⁺⁺	6,	Zr ⁺⁺⁺	8
Mg ⁺⁺	4,6,8.	Mo ⁺⁺	4,6,8,	Ba ⁺⁺	6,12
Al ⁺⁺⁺	4,5,6.	Fe ⁺⁺	4,6,8.		
Si ⁺⁺⁺	4.				

6:3 配位への變化を生ず。吾人が珪酸鹽中にて 8 O 原子群の間に大なるイオン半徑の原子を見出すは之に相當せり。その中間の大きさの原子は 6 O の群の間に存在し、4 O 原子群の間には最小の半徑を有する原子の存在することを豫期さる。然るに上表に示せるが如く或る所與の原子の配位数は種々に變化するなり。勿論之等の變化は吾人が甚だ複雑なる結晶構造を取扱へるに依るものなり。

Goldschmidt の法則によれば Mg 及 Fe 原子は 6 O 原子群中に發見すべきことを豫期し得るなり。多くの場合には然るも、この二原子はまた四面體型の四回群中に見出され、8 O 原子の不規則群中にも亦發見さる。

Si, B 及 Al の如き原子にありては、各群にて表されたる位置エネルギーは全結晶體に於ける位置エネルギーの大部分を占むると考ふるは適切なるが如し。従つて、その結晶の位置エネルギーが極小なるが爲には、之等の各群はそれ自身の位置エネルギーが最小なる如き形を採らざるべからず。然れども、嚴密に之等の場合を解釋せば、「イオン半徑」なる概念に物理的意

義を附與し能ふや否や、また極小位置エネルギーを有することが大小のイオンの充填されたる結果なりと考へ能ふや否やは甚だ疑はしきものなり。

筆者は發表に先だちて本論文の草稿を Goldschmidt 教授に送たり。同教授が此等の點に關してなせる注意をこゝに引用することに同意されたることを感謝す。彼は SiO_4^{4-} 群が荷電球の充填に基だ近似すと考ふる理由を次の如く説明せり。

a) Be-F 聚合体 (Complex) によりて Si-O 聚合体の性質を模することは可能なり。二價正イオン Be の周りの單價に負荷電せる F の配置は一定の半徑を有する荷電球の配置の性質と略々類似せざるべからず。

b) Ge-O 聚合体にて之を模することも可能にして、Ge は Si よりもよく眞のイオン化合物をつくる傾向強し。

c) 珪酸鹽中の O 原子の原子屈折能は Corundum 或は酸化マグネシウムの如き眞の配位化合物中に於ける O の屈折能と大差なし。

かくて彼は次の如く結論せり。「余は (Goldschmidt 結晶中に於けるイオン bonds と原子價 bonds との差異は、少くとも多くの場合に瓦斯分子と類似せしめて人々が考へるならん如き 原子間作用の機構にとりては 余り重大ならず。またこのイオン球の概略の状態は 結晶中に於ける 相互作用が嚴密なる意味の イオン相互作用にあらざる 場合に於てさへ實在の有様に近きが如しと考ふるものなり。イオン配位 (Be-F) より非イオン配位 (Si-O) へ漸々に轉移すれども、その半徑比 $R(\text{anion}):R(\text{cation})$ が殆んど一定なところの Be-F, Ge-O 及 Si-O の結晶の性質及配位が類似せることによりて、半徑比は相互間の原子 bond (Interatomic bond) の性質よりも重大なる要因にして、余は MgO 結晶が球狀質點より構成さるると考へ得ると同様に SiO_4 聚合体が一定半徑の球より構成さるると考へ得る確信を有す」と。

今考へたるが如き力は認めざるべからざるものにして、半徑比の考が之等凡ての化合物の實際の形像を形成せしむる 甚だ勝れたる 法則なることは疑の存せざる所なるべし。筆者は只 Si-O 鎖の性質の不確實なることを力を入れて論ぜり、何となれば一方 Si は 4 O 原子の間に存してその半徑比はそれ等の間に充填するを得とし、他方には Si^{4+} の半徑を 4 O 原子の密充填せる間に位置する關係より導き出す如き循環論を避くる爲めなり。更に Be-F と Si-O 群との類似より、珪酸鹽類の特異なる性狀として Si-O 群の形を強調し過ぎることは人爲的に失せざるやを思はしむ。珪酸鹽構造を特徴づける方法は、Si-O

鎖の基本的なる特性に依るよりも寧ろ便宜の爲とする方正しかるべし。この考は更に四面体群中の Al が如何なる場合に Si と同一の状態になるべきかを決するは困難なる事實に徴しても、その正しきを認めらるるならん。

Goldschmidt によりて研究されたる、或イオンが他の金屬原子の周りに配位的構造をとるとの、簡單なる化合物にはよく適合する法則はこゝでは所與の結晶構造中に於て Si 及 Al の如き原子の周りの群の配置に従はしむる要求と矛盾する所あり。こは法則といふよりも寧ろ或る傾向を表すに過ぎず、O 原子間にある Si の位置は常に或一定の状態を示して新結晶構造の分析に當りては信賴してこの性質を用ひても可なるが如し。實際分析に當りては或る原子を繞りて他原子のなす群は交替可能なることを常に念頭に置かざるべからず、かかる交替可能の例外として Ti 及 Be を擧ぐることを得べし。

金屬或は Si 原子の周りの O 原子のなす正多面體群は O 原子を共有して結合さる。之等の群の結合を記載するに筆者と Pauling 氏とは多少異れる概念を採れり。複雑なるイオン構造研究に當り Pauling の採れる方法は次章に論議せん。筆者は各群が比較的大なる O 原子の充填より形成さるとの考を有せり。

O 原子中心間の距離は 2.7 \AA なる常數なれば、二つの Si-O 群は 1, 2, 3 なる O 原子を共有す。同一群に屬せざる O 原子も亦同一の間隔を保てり。それ故に先づ O 原子が單位格子中に空間群の要求に應じて充填され、その空隙に他の原子を位置せしむると考ふるを得べし。この考は配位の型に關する知識の尠かりし時には X 線分析に於て最も依憑すべき方法なりき。

Pauling は結晶構造中の單位として之等の群に、より多く重點を置く方法を提案せり「イオン結晶中の配位説」なる彼の論文¹⁾中にて、筆者及その他

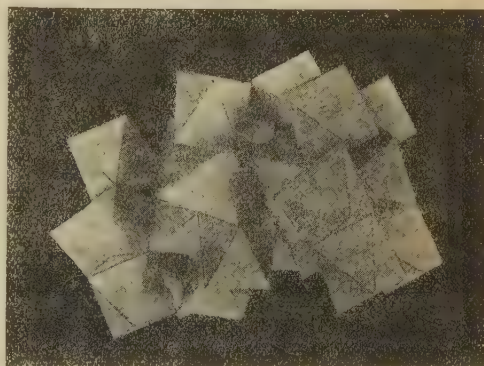
1) L. Pauling, Sommerfeld-Festschrift, Leipzig, 1928; ibid. Am. Chem. J. 51, 1010, 1929.

の人々によりて用ゐられたる連鎖密充填群の代りに、隅、稜及面にて結合する一團の多面體を考ふべきを提案せり。Pauling の方法による結晶構造表示の例として第 24 圖を掲げたり。

Pauling は彼の方法と筆者の採用せる方法とを對照して、その間の差異を強調せるも恐らくは無用ならん。小なる半徑の陽イオンの周りの、半徑大なる陰イオンの正多面體群の思想に替ふるに四面體及八面體群の思想を以つて、又 O 原子を共

第 二 十 四 圖

有して連鎖することの代りに隅、稜を共有することを以てするは全く記述上の便宜にして、何れの方法も夫々その特徴を有す。若し分析の初めに當りて所與の原子の周りの多面體の型につきての知識を有すとせば、之等の



イオン結晶構造表示に用ゐらる Pauling の方法。本圖は隅と邊にて連鎖される八面體群を示し、各八面體は Brookite, TiO_2 に於ける Ti 原子の周りの 6 O 原子群を表せり。

單位多面體を結合して容易に結晶に可能な形を暗示され、その結晶構造は容易に直觀し得るなるべし。他面より考ふれば、半小徑の陽イオンの周りに大半徑の陰イオンが充填するとの考は物理的實在と、よりよく合致せり、何となればこの考は同一群に屬せざる隣接陰イオン間距離をも豫期したる考なればなり。若し多面體が隅或は稜にて連結さるるとせば、それ等多面體は如何にしてもその結合せる繋りの周りを自由に回轉するを得ざるべし。彼等は單に相互に 2.7\AA (O 原子の場合に) 以内にはその隅をもたら

し得ざるところの相互的位置を假定し能ふに過ぎず、このことを考ふる時、多面體の繋は筆者の用ゐたる大なる陰イオンの充填と等しきものとなるべし。

若し結晶構造が O 原子の聚合と考へ得るとせば、正多面體 O 原子群中に金屬及 Si 原子がある場合に、最も可能な安定配置は正イオン、特に之等が大なる電荷を有して、能ふ限り離れて分布せるものなるべし。この原理は、O と Si の比が充分大なる時は SiO_4 群は獨立せるべしとの假説を證明し、又金屬原子に可能なる位置を確定する爲めに、筆者が珪酸鹽類構造分析の初期のものに使用せる所なり。Chrysoberyl BeAl_2O_4 の如き結晶にては Be は X 線分析にては決定し能はざるもこの原理によりてその位置を指定するを得たり。Pauling の連鎖多面體の記述に於てこの原理は更に嚴密なる形を與へられたり。多面體の稜及面の共有は、陽イオンを接近して結合せしめる結果となる、之を逃避する爲めに、この原理は一の O 原子を共有する時隅の共有、二つの O を共有する時稜の共有、三つの時面の共有なる名稱にして表示されたり。珪酸鹽類中に於ける連鎖の型は表として示すことを得、且つその大部分は凡ての結晶に於て同一なる爲め、結晶構造の分析に當りて甚だ有用なる指針とするに足る。次に今日迄に觀察されたる型を總括的に記載せん。

Si の周りの四面體群は獨立し或は一 O 原子を共有して結ぶ。それ等の群は一の原子(隅)を Al, Be, B, Zn の四面體群と共有し、又は Al 及 Ti の周りの八面體群と共有す。それ等の群は Ca, Mg, Fe, Mn, Zr の周りの群と二つの原子(稜)或は一原子を共有す。

Al の周りの八面體群は Al の周りの四面體群に一原子によりて結合され又は Be, Mg, Fe, Ca の周りの群に一或は二の原子によりて結合さる。之等の八面體群は一或は二の原子を共有せり、又 Pauling が注意を與へたる

如くそれ等は Corundum 中にては三つの原子をさへ共有す。

Be の周りの四面體群及 B の周りの四面體群或は三角形は一 O 原子を共有せり。

Mg, Fe, Mn, Ca の周りの群は一或は二原子を共有す。

12. Pauling の主唱する靜電原子價平衡説

Pauling¹⁾ は複雑なる イオン結晶の構造決定の原理と題する論文中にて構造群の間に原子を共有する如き配位構造の状態の總括をなし、更に複雑なる成分の結晶の X 線分析によりて明にされたる事實を示せり。加之、彼は靜電的原子價に關する新原理を提議せり、その原理は甚だ簡單且つ自然的にして、新結晶構造の分析に當りても、又原子の或結合型は珪酸鹽中に現れ他の型は何故に現れざるかを理解する上にも最も重要なるものなり。

イオン化合物を支配する法則を Pauling は下の如く總括せり。

a) 各陽イオンの周りに陰イオンの配位的多面體を構成し、陽イオン—陰イオン間距離はそのイオン半徑の和にて決定され、陰イオンの配位数はその半徑比にて決定さる。

b) 安定なる配位構造中にては一多面體の隅を構成する各陰イオンの電荷は、その多面體の中心にある陽イオンよりそれへ達する靜電的原子價 bond の力を平衡せしむ。

c) 配位構造中にて多面體が稜を共有し、時に面を共有する時、その安定度は減少す、この影響は原子價大なる陽イオンにてその配位数小なるものにて構成さる構造の場合に大なり、且つその半徑比がその多面體の安定度の最小限に近づく時に特に大なり。

d) 各種の陽イオンを含む結晶中にては、大なる原子價を有して、その配

1) Pauling, op. cit.

位數小なるものは互にその多面體の要素を共有せざるが如き傾向あり。

e) 結晶中に於て本質的に異つた種類の成分は成るべく小數になるが如き傾向あり (吝嗇の法則 Parsimony)。

之等の法則を珪酸鹽類の構造の例につきて説明するは興味あることにして、實際に Pauling は彼の理論の應用を説明するに 筆者の分析せる結晶構造をししばしば引用せり。

各陽イオンの周りの陰イオンの規則正しき聚合は凡て配位構造を有する結晶のとり状態にして、複雑なる化合物をなす幾多の珪酸鹽類はこのよき例なり。例へば法則 (a) は所與の陽イオンの周りの O 原子群集の型は Al や B の如き半徑比の限界にある場合を除かば、常に同一なることを暗示するならんも、實驗の結果は然らざることを示せり。Pauling の法則 (a) は單純なる成分の結晶につきてなした Goldschmidt の法則を複雑なる結晶にも嚴密に適用せんと企なり、この點に關しては最後の章にて論議せり。Si や Al の如き原子の周りの構造群の O-O の距離は 2.7 \AA か或はこれより幾分小にして、これ等の原子はその中心に位することを己に知れり。これ等の群の内部構造は複雑ならざるべからざるにより、配位數を半徑比のみによりて考へ能ふや否やは全く明かならず。イオン Si^{4+} を圍繞する O^{2-} イオンは上記の構造を歪ましてイオン半徑の思想がその意義を失ふに至らしむるならん。同様にして Al^{3+} の周りの群を四回性と考ふるも六回性と考ふるも全く人爲的問題ならん、何となればその半徑比はこれ等二型の充填の轉移する境界に近く、更にその群の内部構造は甚だ複雑ならざるべからざればなり。その半徑比が更に明確なる意義を有する中間のイオン半徑を有する金屬は數種の型の群中にあらわる。Ca, Na 及 K の如き大なるイオン半徑を有する原子に於ては、それを繞る O 原子群の配位數が變ずるのみならず、その形も不規則となる。半徑比は、所與の金屬原子の周りの O

原子群の型を如何なる場合にも決定する如き壓倒的な影響を與へ得るものとは想像する能はず、されば 聯鎖多面體の概念はそれが結晶構造の不變的單位なるかの如く考へ過ぎることは慎まざるべからず。單に記載上の方法としては便利なるも、他に好ましからざる點もあり。

法則 (c) 及 (d) は高き陽電荷を有する陽イオンが甚だしく近接せばその結晶構造の位置エネルギーを増加し、随つてその安定度を減ずることの原理を表示せるものなり。之等の原理を「隅、稜及び面の共有」なる術語を用ゐて表すことはこの原理を容易に把握せしめ且つ平易ならしめたる表し方なり。

法則 (c) は法則 (b) より導かるる結果なれば眞實なる如く見ゆ、さればそれと關聯して論議さるゝが至當ならん。

(b) にて表されたる法則は Pauling 理論の特質的な貢獻なり。彼はこの法則は高き負電荷を有する陰イオンを、位置エネルギーの大なる位置に配置せしむるものなることを指摘してその正しきことを證明し、珪酸鹽類及びその他の結晶構造中よりその例を引用せり。Beryl 中にては、O 原子は二種類ありて、一種は二つの Si 原子間に共有され、他の一種は SiAl 及び Be の間に共有さるゝものなり。Si は 4 O 原子の間にあり、且つ 4 個の電荷を有する故に、Si と O との間の原子價標は單一靜電原子價的に平衡して 1 の價を與へらる。Be は二なる原子價を有し、4 O 原子の間に横はる、さればその原子價標は $1/2$ の値を有す。Al は三價にして 6 O 原子の間に横りその原子價標は $1/2$ なり。何れの型の O も二個の電荷を有して完全に平衡を保てり、その一は二つの Si 原子 ($1+1$) の間に横り、他は Si, Al 及 Be ($1+1/2+1/2$) の間に横る。Garnet の如き凡ての O が結晶中の同價位置を占むる化合物中にありては、この法則は必然的に眞なり、何となればこの法則は單に結晶の成分は化學原子價の法則に従ふことを述べたるに過ぎざ

ればなり。Pauling はこの化學原子價の法則が結晶全體として包括的に成立すると共に、結晶中の異れる位置にある陰イオンにつきても眞なることを指摘して發展の重要な一步をなせり。

Be_2SiO_4 , Mg_2SiO_4 の如き或結晶中にては、O 原子は結晶學的に同價にはあらざれども、猶ほ各 O 原子は同様の方法にて結合さる。 Be_2SiO_4 中にては各 O 原子は Si と 2 Be 原子とに結合され、 Mg_2SiO_4 中にては Si と 2 Mg 原子とに結合さる。こゝに於て Pauling の法則 (e) (Parsimony の法則) は法則 (b) より導かれる結果とも考へられ、或はその逆とに考へらるれど、二者の中第一の場合とする方寧ろ可ならん。法則 (e) が靜電的原子價平衡の結果なること以上に意味を有するや否やは全く明瞭を缺けり、事實に徴するも、已にその後に 研究されたる複雑なる數種の珪酸鹽類は一般的法則として (e) を認むることに加磨せず、 Al_2SiO_5 の形のものはその例なり。

靜電原子價平衡則は嚴密に成立せざる場合もしばしばにして、特に複雑なる化合物に於て然り。Pauling は實際單に大體則として與ふるに過ぎずして之に従はざるものもあるべきことを指摘せり。Diopside に於ては或 O 原子は 2 Si 及び 2 Ca 原子にも結合され、原子價標の和は $2^{1/2}$ なり。Sillimanite にては半數の Al 原子 (Al_1) は 4 O 原子中に横り、他の半數 (Al_2) は 6 O 原子中に、横りて三種の O 原子あり。或 O 原子は Al_1 と Si とを結合せしめて、その原子價標の和は $1^{3/4}$ なり、他のものは Al_1 と 2Al_2 原子とを結合せしめて、その原子價標の和は再び $1^{3/4}$ なり。第三型の O 原子は Al_1 及 Al_2 を Si と結合せしめその價標の和は $2^{1/4}$ なり。この他にも數例を擧ぐることを得べし。

然りと雖も、この法則が事實より甚だしくはそれざるべしと言へる Pauling の制限の正しきことが廣く確證され、新しき結晶構造が決定さる

る毎にその法則の正しきことの鮮なる實證となれり。本論文の初めの章中に述べたる結晶構造の調査も、如何なる場合にも一の O 原子に達する原子價標の和は大約 2 にして、F の一原子或は (OH) 群に達する價標の和は 1 なることを示せり。

靜電原子價平衡則の興味ある説明は Warren の爲せる Amphibole の X 線分析によりて與へらる。第 9 圖に示されたる Tremolite 構造中にては A 及 A' にて印せる場所ありて、そこには金屬原子を位置せしむるに充分なる空隙あり。Tremolite の分子式として廣く認容されたる $\text{CaMg}_3(\text{SiO}_3)_4$ にてはこの位置には必然的に Mg 原子を配位せしむ。しかれどもかくの如き原子は必ずそれと隣接して O 原子を有すべく、O 原子の各は 2Si 原子に結合されて、上述の如き配置は不可能なるものとなる。Warren は Amphibole の化學分析の結果を調査して、これまで採用されたる分子式は誤れりとの結論を得たり。

彼の提案せる新分子式は $\text{H}_2\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{SiO}_3)_8$ にして、A, A' にて印せる場所は空隙のまゝ存することゝなり、之は該礦物の化學分析の結果とよりよく合致せり。しかれども、Hornblende にては Si の一部は Al にて置換せられて、純粹の Tremolite 中にて 2Si 原子に結合されたる O 原子の原子價標は満足せられざることゝなる。それ故に、A にて示されたる場所は金屬原子の占め得る所となる、従つて Warren は Si が Al にて置換され、單位格子中の金屬原子の和は 14 より 16 となり A 及 A' の空隙は Na 及 K 原子にて占めらるゝとせり。その詳細につきては原報文を参照せられたし。

Pauling はその靜電原子價平衡則の正しきことを、正の位置エネルギーの大なる場所に陰イオンを配置せしめて證明せり。またそれは結晶のエネルギーを原子間の Medium 中に宿れるものと考へても説明し得るならんも、

之は點荷電の力を考ふることに反す、力線は正電荷より發して負電荷に終れり。力線の存在は原子間の空間にエネルギーの存在することを意味す。分子の平均エネルギーの量が減少すればする程、益々結晶構造の安定度は増加するならん。源を各原子に發する力線の數は原子の原子價にて固定され、之等の力線にて表されたるエネルギーは、その經路を出來得る丈短くすることによりて小にさる。若し靜電原子價平衡則が成立するとせば、正或は負の各原子より出る力線はその隣接の原子に終りて、その靜電的エネルギーは最小値をとるならん。若しそれが成立せざるものとせば、力線は一原子より發してそれに隣接せざる他の原子へ擴りてその位置エネルギーは大となるならん。この法則が一般的に満足さるるにより、吾人は金屬原子の周りのO原子の各群のもつ靜電場を描きて、力線をそれ自身の中に含ましめる空間の一部の輪廓と考へ得るなり。之等の電場は成べく重疊せざる如くなさざるべからず、それ故にO原子のなす構造群は三O原子よりも一或は二のO原子を共有するに至る。

原子價標を割當て、Siは4負電荷をもつと想像されたり。之は眞實性少し、X線的測定によればSiとOとの間の原子價標は全部が極性を有すとは限らざることを（外に原子構造の考察よりも指示さるる）想像せしむる理由あり。これは靜電原子價の計算に影響せず。 SiO_4 群は全體として4價にして、その對稱より考ふれば、一の電子的電荷に相當した力線はその群のO原子の一つに終らざるべからざることを意味せり。 SiO_4 群の内部構造は如何にあるとも、そのO原子は他の原子よりそれに達する一價の原子價標を有せざるべからず。

Paulingはその論文中に彼の法則の一例として Al_2SiO_5 の三型、Cyanite, Sillimanite 及 Andalusiteの結晶構造に關して豫言せり。彼は「吝嗇の法則」を用ゐて各Al原子の周りに4O原子がありそれ等各O原子は2Al

八面體及 1 Si 四面體に共有にして、2 O 原子は 4 八面體に共有なることを結論せり。この二種の O 原子に於てその原子價標の和は 2 にして、靜電原子價平衡の原理は満足されたりと言ふべし。Pauling は Jackson 及 Taylor の與へたる複雑なる三斜 Cyanite の結晶構造はその法則に従はざるを以て甚だ不自然なるものとして指摘せり、之は實際に イオン結晶の構造の一般的性質よりするも明瞭なるべし、何となれば Jackson 及 Taylor は、Al 八面體の價として彼等の決定せる母數をとれば Al 八面體は Si 四面體群と面を共有して Al 及 Si は殆んど互に重らざるべからざることを看過したりき。後に至りて Naray 及 Taylor は Staurolite の研究よりして更に確からしき Cyanite の結晶構造を知るを得たり。それ以來 Sillimanite 及 Andalusite の兩構造は Taylor によりて分析され、これ等の凡ての結晶構造と Pauling が豫言したるものとを比較し得るに至れり。Cyanite は彼の豫言に甚だ近似するも、三結晶構造が充分に彼の法則を満足する場合は見出されず。Cyanite に於ては Pauling が提議したるが如く、O 子原は Si と 2 Al 原子に結合さるるか或は 4 Al 原子に結合さるるなり。然るにその 4 Al 中二つの Al 原子の周りにては 4 O 原子は第一種に屬し、2 O 原子は第二種に屬す、他の Al を周るものは第一種 5 と第二種 1 との比にして、また他の Al を周る O 原子は第一種 3 と第二種 3 との比なり。Sillimanite 及び Andalusite 中にては Al の周りの群は半數は四回性にて、他の半數は 5 回性なり。最も簡單なる化合物の場合を除きては構造群の形は多種にしてその構成の精密なる形を靜電原子價平衡律のみによりて豫言することは困難なり。

イオン結晶に關する Pauling の論文の最も著しき役割は、或型の珪酸鹽類は存在するに、他の型のものは何故に存在せざるやの理由を取扱ふにあり。例へば彼は單に Mg 及 Fe の如き二價陽イオンを有する珪酸鹽にては

O:Si 比は 4:1 よりも大なる場合なきことを指摘せり。二價陽イオンが 6O 原子にて圍繞されたりと假想せば、Si に附屬せざる O 原子は靜電原子價平衡則が満足さるる爲めには 6 の金屬原子によりて圍繞されざるべからず。かくの如き構造をとりて NaCl 様の配列を有するものは甚だ不安定にしてその存在を豫期するを得ず。それ故に Pauling は實驗と一致する如く單に之等二價金屬の正珪酸鹽及一價珪酸鹽は存在するならんと結論せり。O 原子がそれ以上に増加せばそれらの O は單に一價群 OH として導入され得るのみにして、Chondrodite 系列に於けるが如く 3 金屬原子に結合さる。之と同様の議論は Potassium aluminium silicate 中にて Al 八面體の構成が空間的に不可能なることを示すに用ひらる、何となれば Si 四面體及 Al 八面體と隅を共有するには少くとも 4K-多面體を必要とすべければなり、その結論として長石の如き化合物中にては Al は 4 回性群の中にあるを知る、また更にアルカリ金屬を含む如何なる珪酸鹽類と雖も 1:1 よりも少なる $Al^{3+}:R^{1+}$ 比を有するものは存在せざるべしとの結論となる。

今觀察されたる靜電原子價平衡則よりの偏りからして、この法則を几帳面に應用してあまり詳細なる豫期はなし得べからざるを暗示すと雖も、その可能性の大なることを説明せるが如き結論は、勿論一般的に有効なるものなり。O、Si 及金屬原子の聚合が珪酸鹽類に特有の安定を有せしむるには、充分の量の、高く荷電せる、小なるイオンが存在せざるべからず、このイオンが低荷電を有する大なる陽イオンの余り多からざる量と結合してその構造を堅固ならしむる。Pauling はかくの如き構造に關する一般法則を提唱して、この思想に精密さを加へたり(未完)。

抄 録

礦物學及結晶學

1427, 日本産新放射性礦物 飯盛里安, 吉村恂, Shin Hata.

石川縣羽咋郡上甘田村産の新放射性礦物は、長さ 6~7 mm, 幅 2~3 mm 大の黑色柱狀結晶にて、時に卓狀の塊をなして産し、時に 5mm, 極く稀に 15 mm 大に達することあり、樹脂光澤を有し、硬度 5.5 破面不坦ならず、脆くして不透明、粉末及び條痕は青褐色、二軸晶にして弱き吸收性を示す。X=黄褐色、Y=赤褐色、吸收最大、Z=青黄色なり。屈折率 $\alpha_D=1.750$, $\beta_D=1.760$, $\gamma_D=1.765$ (18°C)、光軸面 $\parallel b$, $\angle Bxa \angle c = 32^\circ$, 比重=3.91, a (100), c (001), r (101) 及 l (201) を認め面角次の如し。

	測定値	理 論 値	
		Allamite	Epidote
$a \wedge c$	64°	$64^\circ 59'$	$64^\circ 37'$
$a \wedge r$	123°	$128^\circ 22'$	$128^\circ 19'$
$a \wedge l$	153°	$154^\circ 0'$	$154^\circ 3'$

化學分析の結果 $\text{SiO}_2=25.2$, $\text{TiO}_2=0.57$, $\text{P}_2\text{O}_5=6.48$, $\text{Al}_2\text{O}_3=14.3$, $\text{Fe}_2\text{O}_3=2.40$, $\text{Ce}_2\text{O}_3=14.58$, La_2O_3 etc.=7.84, Y_2O_3 etc.=4.51, $\text{ThO}_2=0.88$, $\text{FeO}=7.89$, $\text{MnO}=1.12$, $\text{CaO}=10.4$, $\text{MgO}=1.04$, $\text{H}_2\text{O}-=0.22$, $\text{H}_2\text{O}+=2.32$ 總和=99.79 にして、之より $4\text{R}^{\text{II}}\text{O} \cdot 3\text{R}^{\text{III}}\text{O}_3 \cdot 6(\text{SiO}_2 \cdot \text{P}_2\text{O}_5) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ [$\text{R}^{\text{II}}=\text{Ca}, \text{Fe}$ etc.]

$\text{R}^{\text{III}}=\text{Ce}, \text{La}, \text{Y}, \text{Al}, \text{Fe}$ (及 Th) なる式を得、大体 Epidote 及 Allamite と類似の化學式なるも、之とや異なるを知る。この新礦物を筆者等は Nagatelite と命名せり。その弱放射性は少量の Th を含有する爲めなり、著者は 尙ほ之と共伴する礦物 Bröggerite (or thorianite), Magnetite, Biotite, Feldspar 及 Hornblende につきても記載せり。(Sci. Papers, Inst. Phys. Chem. Research, 15, 83~88, 1931) [高根]

1428, Tonalite 中の角閃石の巨晶

Gottfried, C.

Val di Dois 産 Riesentonalite と呼ばれるものの中には異常に大なる角閃石を産し、その長さ 30 cm 以上に達するものあり、化學分析の結果は SiO_2 40.62, TiO_2 2.21, Al_2O_3 14.01, Fe_2O_3 5.08, FeO 7.13, MnO 0.0155, CaO 12.58, MgO 14.03, H_2O (100°C 以下) 0.10, H_2O (100°C 以上) 2.10, K_2O 0.34, Na_2O 2.39, BaO 0.22, P_2O_5 0.10, CoO 0.07, Total 101.13%. にして多色性あり、Z=Y=褐綠色、X=黄綠色、 $C \wedge Z=22^\circ 6'$, $\alpha=1.658$, $\beta=1.671$, $\gamma=1.685$, $\gamma-\alpha=0.027$, $2v=80^\circ+$, 普通綠色角閃石に屬す。分析結果より計算するに $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ 及 $\text{CaFe}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ の兩分子より成り、其比は 4:1 に近く、アルカリ及礬土は $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ を形成す。(Veröff. K. Wilhelm Inst. f. Silikat., 3, 133~134, 1930) [吉木]

1429, Tuna Hästberg 産鐵礬液輝石 Sundius, N.

著者は Sweden, Tuna Hästberg 鉱山の満俺に富む Knebelite-skarn ore の探索中、輝石様礦物を發見せり。本礦物の化學分析結果は SiO_2 47.78, Al_2O_3 0.08, Fe_2O_3 0.11, FeO 14.51, MnO 29.20, MgO 1.93, CaO 6.55, H_2O 0.09, 合計 100.25 にして、比重 3.653。

$$\alpha=1.725, \quad \beta=1.728, \quad \gamma=1.737.$$

$$\gamma-\alpha=0.013, \quad \gamma-\beta=0.0085, \quad \beta-\alpha=0.0045,$$

複屈折より算出せる光軸角は $2V=72^\circ$, 又屈折率より算出せるものは $2V=60^\circ$, 又直接經緯臺により測定せるものは $2V=70.3^\circ$ なり。上の結果を鑑に乏しき薔薇輝石に比較するに、含鐵量と共に比重及び屈折率は大となるも、複屈折は略々同様にして、軸角の差も亦大ならず。(Geol. Förenigens, 52, 403~406, 1931)(吉木)

1430, Kamiah 東方 Anthophyllite 礦床の成因 本欄 1466 参照。

1431, ベツセマ 礦滓中の諸礦物 Carstens, C. W., Kristoffersen, Kr.

瑞西 Forsbacka 産比較的酸性礦滓には硝子中に薔薇輝石を生じ、成分は 75~80 MnSiO_3 . 20~25 FeSiO_3 にして CaO 少し。又 Domnarfvet の稍基性礦滓には Manganknebelite を生じ、成分は 64 Mn_2SiO_4 . 36 Fe_2SiO_4 なり。次に Mn 含有量の動搖ある最近の礦滓中には次の諸礦物を生ぜり。満俺尖晶石($\text{MnO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$), 満俺橄欖石 (Mn_2SiO_4), 満俺石灰橄欖石 ($\text{Mn}_2\text{SiO}_4 \cdot \text{Ca}_2\text{SiO}_4$), Alabandinite ($\text{MnS} \cdot \text{CaS}$), Hausmanite (Mn_3O_4), Gehlenite ($\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$), 立方カ 1. ボランダム (CSi) 及 Perowskite (TiO_2).

CaO) 等なり。Gehhenite は Rankin 及び Wright 兩氏の式に該當し、 MnO を含まず。又 Åkermanite は Ferguson 及 Merwin の式よりも Hofmann-Degen の一般式 $(\text{Ca}, \text{Mg})_3 \text{Si}_2\text{O}_7$ に相當し、Mangano-Åkermanite ($\text{Ca}_2\text{MnSi}_2\text{O}_7$) は常溫に於ては不安定なれども、 $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Mn}) \text{Si}_2\text{O}_7$ 或は $\text{Ca}_2(\text{Ca}, \text{Mn}) \text{Si}_2\text{O}_7$ は屢々之を生ず。(Neues Jb. Min. etc. B.B., 62, 163~196, 1931)(吉木)

1432, セメント關係各種珪酸鹽類の成生熱 本欄 1462 参照。

1433, Tridymite 及 Cristobalite の膨脹率測定による轉移點の決定 van

Nieuwenburg, C. J., Zijlstra, H. J.

微粉末狀 tridymite と cristobalite との識別には信頼し得る方法なし。眞比重の測定によるも轉移點に於ける變化は僅かに 0.2% 以下に過ぎず。著者等は極微量の粉末試料にも適用し得る裝置を考案して實驗せる結果は下の如く、その値は Fenner の結果より著しく低し。

$$\alpha \rightarrow \beta \text{ cristobalite } 220^\circ \pm 5^\circ \text{C.}$$

$$\alpha \rightarrow \beta \text{ tridymite } 100^\circ \pm 7^\circ \text{C.}$$

$$\beta \rightarrow \gamma \text{ tridymite } 141 \pm 7^\circ \text{C.}$$

$\alpha \rightarrow \beta$ tridymite 及び $\alpha \rightarrow \beta$ cristobalite の各轉移點に於ける膨脹は $\beta \rightarrow \gamma$ tridymite の轉移點に於けるものゝ夫々 1/2 及び 6 倍なり。故に兩者の共存する試料の膨脹曲線より半定量的推定をも行ふを得べし。(Ref. J. Soc. Glass Tech., 14, 9~10, 1930)(吉木)

1434, 雲母片麻岩中に於ける十字石と紅柱石との共生 鈴木醇。

瑞西 Tessin 郡 Brissago 附近に發達する黒雲母片麻岩中には、屢々諸礦物の興味ある共生關係あるを以て有名なり。著者は Centovalli, Lago Maggiore 間地域の地質學的及び岩石學的研究を行ひ、Piodina 附近に於て興味ある十字石-紅柱石-雲母片麻岩を見出されたり。一般に紅柱石は歪力の影響なき場合に生成するに反し、十字石は強大なる歪力の下に於て生ずるものと考へらるゝを以て、これらの二礦物は、普通一般には行はれざる變質作用 即ち種々の異なる物理的條件の下に變質生成せるものなるべし。

本岩は主成分礦物として石英、長石、黒雲母、白雲母、紅柱石、十字石、及び石榴石を有し、尙副成分及び餘成分礦物として綠泥石、磁鐵礦、チタン鐵礦、ヂルコン、磷灰石、金紅石及び電氣石を含む。著者はこれら各礦物の顯微鏡的記載をなし、次に本岩の化學成分と他の類似岩石のそれとを Niggli の圖式を用ひて比較し、最後にその變質作用を論ぜらる。即ち本岩は礫土に富み且鐵を含有する水成岩より誘導されたるものにして、最初動力變質作用により十字石を生じ、その後熱接觸變質作用により紅柱石を生成したるものなり。(Schweiz. Min.-Pet. Mitt., 10, 117~132, 1930)〔根本〕

1435. 東部內蒙古產ゲイリュサイトに就きて 岡田家武。

著者は 1928 年 1 月東部內蒙古 Dtabusunor 湖に於て Gaylussite を發見し、爾來その礦物學的見地及び地球化學的見地より研究せられ、特に本礦物を胚胎せしめ

たる地球化學的代謝輪廻に就いて詳細に研究せられたり。本論文は該研究の第一報にして 主として本礦物發見の經過、同地方の產鹽產鹼に關する既往の文獻、礦物學的記載、及び本礦物を胚胎せる四圍の環境の自然科學的記載並びに本礦物と四圍の環境との位置的關係等に関し詳論せらる。(上海自然科學研究所彙報, 1, No. 4, 1~148, 1930)〔根本〕

1436. アンモニウム鹽の旋光分散

Wedekind E., Maiser G. L.,

著者は同一系統の化合物の旋光性に就きて研究し此の現象を不均密なる窒素原子の存在に歸す。d-phenyl-benzyl-allyl-methyl-ammonium-jodid 及びその Nitrat; d-campfersulphonat; Hydroxyd 並に N-methyl-allyl-tetrahydrochinolinium-jodid 及び N-isopropyl-tetrahydrochinolinium-jodid-essigsäure-I-methylester等の研究の結果は凡て旋光角は莖色光に向ふて増加する正規の旋光性を示せり。尙此の測定には波長 665; 575; 492; 及び 436 μ の單色光が用ゐられたり。(Zs. Elektrochemie, 35, 438~440, 1929.)

〔加藤〕

1437. 白雲母の結晶構造につきて

Jackson, W. W., West, J.

Muscovite $KAl_2(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$ の結晶構造を定性及定量の兩方法にて詳細に研究して、Pauling の研究せる Muscovite 構造の輪廓と大体一致するを知れり、即 $a=5.18\text{\AA}$, $b=9.02\text{\AA}$, $c=20.04\text{\AA}$, $\beta=95^\circ30'$ なる單位格子中に上記分子の四分子を含み、その空間群は C_{2h}^6 なり。

大体爲六方的配置を以て層狀構造を呈し
その層狀面は (001) に平行にして $d/2$
の間に次の如く層を成せり。著者は更
にこの構造と Dana の與へたる $a:b:c$

4Al	$=0.5774:1:3.$
4O+2OH	313, $\beta=89^\circ54$ と
Al+3Si=4"Si"	の間の關係を廻
6O	轉結晶寫眞によ
2K	りて證明し、
6O	Dana の(hkl)
Al+3 Si=4"Si"	と新單位格子に
4O+2OH	關して決定せる
4Al.	

(HKL) との關係は $H=h, K=k, L=$
 $1/2 (h+3l)$ なることを示せり。次に各
層の原子配置をくわしく考察して之を決
定し, Diopside, Tremolite 及 Muscovite
三者の結晶構造上の關係を考察して,
Talc に可能なる構造をも推論せり。三者

Diopside CaMg (SiO ₃) ₂	
2 $d_{(100)}$	$=18.68 \text{ \AA}$
b	$=8.89$
c	$=5.24$

Tremolite Ca ₂ Mg ₅ (Si ₄ O ₁₁) ₂ (OH) ₂	
2 $d_{(100)}$	$=18.80 \text{ \AA}$
b/2	$=8.90$
c	$=5.26$

Muscovite	
$d_{(001)}$	$=19.96 \text{ \AA}$
b	$=9.02$
a	$=5.18$

の單位格子間の類似を示せば別表の如し
(Z. X. 76, 211~227, 1930)〔高根〕

1438, Anthophyllite の結晶構造

Warren, B. E., Modell, D. I.

Anthophyllite の化學成分は從來 Mg
SiO₃ と考へられたるも, H₂Mg₇ (Si
O₃)₈ とするの適當なるべきを知れり,
廻轉結晶法によればその單位格子は $a=$
 18.5 \AA , $b=17.9 \text{ \AA}$, $c=5.27 \text{ \AA}$ にして從來
の結晶面 (hkl) は (2h, k, l) となる, こ
の單位格子中に前記分子の 4 個を含み,
その空間群は $V_{h,1}^{16}$ なり。Anthophyllite
の結晶軸と Enstatite のそれとの間には
密接なる關係あり, a と c とは兩者同一な
るに, b 軸は Anthophyllite の方 Enstatite
の値の 2 倍なるを知れり。(h0l) よりの反
射の濃度は兩礦物殆んど同一なり, 之を
空間群に於ける (010) に平行なる面對稱
の關係を利用して, 筆者のさきに研究せ
る Enstatite の構造より Anthophyllite
の構造に移すを得たり。Si は O 原子四
面体の中心にあり, O が共有されて c 軸
の方向に無限に延びたる二重の Si-O 鎖
を形成して Tremolite に於けるが如くな
れり。各原子の座標は大体 Enstatite 〴〵に
於けるが如し。單斜及斜方の Pyroxene
及 Amphibole は 4 つの結晶構造型をな
して互に密接に關係せり。何れの群に於
ても單斜より斜方型への變移に際しては
a' に沿へる單位格子の恒數を 2 倍され,
Pyroxene より Amphibole への變移に際
しては b 軸を 2 倍さる, Si-O 鎖は
Pyroxene にては c 軸に沿へる單一鎖に
して, Amphibole にては二重鎖をなしこの
鎖の形狀はこの兩群を特徴づくるものな
り。(Z. X., 75, 161~178, 1930)〔高根〕

岩石學及火山學

1439. 四國結晶片岩系の岩石學的研究

鈴木醇。

四國に發達せる結晶片岩系(三波川系)は層位學的及び岩石學的に別子及び大崩壊の兩統に大別せらる。著者はこれら兩者の岩石學的研究を行ひ、前者を綠色片岩、珪質片岩、及び石灰質片岩の三種に分ち、更にその成分礦物によりて細別せられたり。而して後者を(1)所謂大崩壊片麻岩、(2)石墨片岩、(3)綠色片岩、(4)含礫片岩に分類せらる。これらの各片岩につき、その現出狀態及び詳細なる岩石學的記載をなし、就中著者は、從來 eclogite と稱せられ來りし石榴石-角閃岩に非ざる eclogite の新產出を報告せらる。次に多數の岩石及び礦物の化學成分を挙げ、これらの諸資料を Niggli の方法によりて圖示し、かくして化學成分上の特質を比較研究し、最後にその變質作用に論及せられたり。即ち元來化學成分の異なる岩石が、全系を通じ大体均一なる物理化學的狀態の下に於て、完全なる平衡狀態を保ちつゝ、變質作用を行ひたるものなり。(J. Facul. Sci. Hokkaido Imp. Univ., Ser. IV, 1, 27~111, 1930)〔根本〕

1440. 滿洲產玄武岩質熔岩 Lacroix, A.

著者は、黑龍江南岸の探險に従事せる M. E. Ahnert 氏により滿洲及び蒙古の諸地方に於て採集されたる、火山岩の岩石學的研究を行ひたるに、これらは孰れも玄武岩質岩石に屬すべき事を知り、次の如く2種に大別せり。即一は普通の玄武

岩にして、他は feldspar-bearing basanite に屬し、孰れも最近迸出せる熔岩なり。前者には、斜長石の斑晶を缺き且有色礦物の比較的少きもの、粗粒にして粗粒玄武岩に近きもの、粒狀構造を呈し橄欖石斑岩に類するもの、及び灰曹長石を有するもの等種々あり。而して後者は一般に霞石を缺く。その他 tephrite 及 limburgite をも記載し、最後にこれらの岩石6種のアナライズ表を掲ぐ。これらの玄武岩及 basanite は南滿洲に現出する manchurite に比し多量の K_2O を含む。(Pan-Amer. Geol., 53, 321~325, 1930)〔根本〕

1441. メキシコの火山岩 Burri, C.

本報文は Friedländer 氏が Cerro Tequila, Pic von Orizaba, Colima の三火山より採集せる岩石を著者が研究せるものなり。之等の火山岩は長石玄武岩、輝石安山岩、輝石角閃安山岩、紫蘇輝石安山岩、黑曜岩、流紋岩、アルカリ流紋岩等にして安山岩は礦物成分上明かに安山岩に屬するも化學成分上は石英安山岩に一致し、Niggli 氏の quarzdioritische Magma に屬し、 Q -zahl+ なるも礦物成分上石英を含まず、 SiO_2 の過剰は石基中に存し、Lacroix 氏の Dacitoide に相應す。之等の火山岩の分化作用を見るに、鹽基性岩より中性岩に至る迄は太平洋式なるも、酸性岩に於ては $alk > al$ 又は $al-alk$ の値甚小にして、大西洋式に屬する alkali-granitische magma にて表はされ、Arizona 州 San Francisco Mts 型の分化曲線と甚だよく一致す。尙ほ之等岩石の normative plagioclase は、流紋岩を除く安山岩に於

ては $Ab_3An_1 \sim Ab_1An_1$ の間にあり、又安山岩にては加里長石と斜長石の比は 1:4 流紋岩にありては $K:P=2:3$ なり (Z. f. Vulk., 13, 165~192, 1930)〔瀬戸〕
1442, Akkavare 附近の iron-rich norite に就て Geijer, P.

瑞典最北部の前寒武利亞系中重要な役割をなす Gabbro rock のチタン鉄礦に乏しきは著しき事實なり。然るに Sjaunja Country, Akkavare に於ける noritic varieties 中に鐵分に富める norite を認めたり。之等の成分礦物を Wentworth micrometer を用ゐて測定せる結果は下の如し。

	(3)	(4)	(5)
plagioclase	61.9	56.4	13.6
magnetite + ilmenite	10.7	10.8	28.8 (+spinel)
pyroxene	21.0	27.0 (+uralite)	30.8
apatite	3.8	2.4	9.7
biotite	2.6	3.4	17.1 (+amphibole)

(5) は鐵礦、輝石及磷灰石に富化し、斜長石に乏しきは明かにして、(5) は (3) の重礦物の沈降に基因する岩漿分化の産物の如けれ共、組成礦物の 晶出時期の相互關係は然らざるを示す。其の他 liquid immiscibility 等による岩漿分化の場合を考察せるも、(5) を分別結晶分化作用の産物として考ふるは最も妥當なるが如し。又本 norite 中の磷灰石の後期晶出に係る者なる事は異例にして、岩漿輝發分の影響によるものならずやと疑へり。

從來 Gabbro 及其關係岩中にチタン鐵礦の集中するは、岩漿分化作用の比較的簡單なる場合と考へられ來れるも、最近に於いては此説明は重大なる困難を伴ふ事明かとなれり。本報文も亦此方面の研究の一端を示すものなり。(Geol. Förenings, 383, 391~397, 1930)〔上田〕
1443, Erz Gebirge Oberwienthar 四近に於ける火成岩の物理化學的研究 Herre, R.

岩石の大部分は多量の長石結晶を含むものにして、大体響岩系及玄武岩系の二者に分たれ、何れも多種の外成的並に内成的包裹物を藏す。前系に屬するものは粗面岩質、霞岩質、シヨンキン岩質及びアウキン響岩等にして、後系に屬するものは霞石玄武岩、霞石、アウキン岩、白榴石玄武岩及び白榴岩等なり。此兩系共に霞石に頗る豊富なることは著しき特徴にして其他玄武岩系に於ては橄欖石稀なるに反し、灰チタン石とチタン輝石の著しき發達を見る。

外成的包裹物は花崗岩、片麻岩等他種のものなれども、内成的包裹物は本地域に於ける前記火成岩と成分上密接なる關係を有するものにして中には地下深所に於ける岩漿の早期に於ける結晶分漿作用を明示するものあり。(Ch. d. Erde, 4, 632~665, 1930)〔加藤〕

1444, Tonalite 中の角閃岩巨晶 本欄 1428 参照。

1445, 英領東アフリカのエルゴン山の火山岩 Ödaman, O. H.

エルゴン山は Kenya Colony と Uganda

Protectorate の間に位する火山にして、3000 sq. km の面積を占め、完全なる楕圓形を呈す。著者は本火山活動の順序を Nephelinitic Stage (霞岩), basaltic Stage (黄長石霞石玄武岩, 黄長石, 玄武岩, 霞石玄武岩), Phonolitic Stage (響岩, 響岩質霞石玄武岩, 響岩質霞石岩) に分ち、又岩脈を黄長石霞石玄武岩と Bergalite とに分類し、之等の分布、顯微鏡的研究及び化學成分につきて詳論せり。本火山岩は東アフリカの他の區域にも分布し、その分布の主体は Rift valley の二枝にして霞岩は Gwasi Plateau 及び Nandi 地域に分布し、且つ同成分のアルカリ熔岩は Kilimanjaro 及び附近の地域に起る。本火山に於ては火山活動の順序は霞岩、黄長玄武岩霞石玄武岩及び響岩にして、地質學的觀察に依れば、此順序は外の地域に於ても同一なり。又本火山噴出時代は Gregory 氏に依れば Laikipian (Lower Pliocene to Upper Miocene) ならん。(Geol. Fören. Stockholm, För., 52, 455~536, 1930) [瀬戸]

1446. 火成岩列の分類 Peacock, M. A.

火成岩列をアルカリ性及び石灰性の二群に區分する事は從來認められたり。然れ共、例へば北極地方の或岩列の如く其の孰れに屬するや不明にして、正當に分類し得ざる者あり。こゝに於いて著者は現行の two fold classification を敷衍して、アルカリ性、アルカリ石灰性、石灰アルカリ性及び石灰性の4群に區分することを提唱せり。由來、火成岩列の特性は其の Variation diagram 中に充分顯はるゝも

のにして、代表的なる13岩列の Variation diagram を檢するに、その全アルカリ曲線と石灰曲線との交點に當る SiO_2 の量 (alkali-lime index) は、岩列を特徴つけ、分類上役立つ者なる事を知る。

よつて13の岩列の Variation diagram 及び其の礦物群を考察し、上記4群の限界を alkali-lime index 及特性礦物より決せる要旨は次の如し。

Characteristic Minerals	Rock series			
	Alkalic	Alkali-calcic	Calc alkalie	Calcic
Rhombic pyroxene	×	×
Soda pyroxene	×	×	?×
Common horn-blende*	×	×
Soda amphi-boile*	×	×
Soda-potash-felspar	×	×	×
Felspathoid	×
Quartz	×	×	×

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 51 56 61% SiO_2
= CaO at

※ in intrusive series. Alkali-lime index.

(J. Geol. 39, 54~67, 1931) [上田]

1447. 氣成一熱水成岩石中に於ける礦物成生順位 Kunitz, W.

Pegmatisch の氣成一熱水區域に於ける礦物成生順位は、最初に主として珪酸鹽を生じ、次に磷酸鹽、最後に炭酸鹽、硫化物、大部分の螢石を生ず。一般に磷酸鹽は珪酸鹽より後期に晶出す。(Fort. Min. Krist. Pet., 15, 295, 1931) [河野]

1448. 大谷石及び瀆往石の軟化實驗 本

欄 1464 参照。

1449, 瀝青質黑色頁岩の堆積環境 本欄

1460 参照。

1450, $\text{MgO-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ 三成分系

Roberts, H. S., Merwin, H. E.

$\text{MgO-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ 系は酸素 1/5 気圧の等壓の下に 1000° 以上の温度に於て研究せらる。

二成分系 $\text{MgO-Fe}_2\text{O}_3$ に於ては MgO 、 Fe_2O_3 以外の化合物を作らず、このものは加熱に依り僅かに Dissociate し、 $1750 \pm 25^\circ$ に於て熔融し始む、固溶体はこの化合物より MgO の方向へ短距離だけ擴がる。二成分系 $\text{FeO-Fe}_2\text{O}_3$ に於て $1386^\circ \pm 5^\circ$ 以下の安定相は Fe_2O_3 より少量の酸素を含有する赤鐵礦の固溶体なり、 $1386^\circ \pm 5^\circ$ 以上の安定相は Fe_3O_4 より多量の酸素を含有せる磁鐵礦固溶体なり。三成分系は二つの固溶体界域を有し、第一のものは千度以下に於て MgO に始まり温度の増加に従ひ MgO 、 Fe_2O_3 と FeO の方向へ擴がる、液体相は $1770^\circ \pm 25^\circ$ に於て現はれその場合の固体相の酸化鐵は 73% Fe_2O_3 に相當せり。第二の固溶体は MgO 、 Fe_2O_3 より温度の増加に伴ひ酸化鐵の境界に向ひ $1386^\circ \pm 5^\circ$ にてその境界に達す。 MgO 、 Fe_2O_3 と約 1% の MgO の固溶体は 1750° より 1000° 又はそれ以下に於て可能なり。(Am. J. Sci., 21, 143~157, 2931) [河野]

金屬礦床學

1451, Wabana 鐵礦床の成因に就て

Hayes, A. O.

種々の調査の結果より礦石は淺海底の酸化作用の盛なる所にて沈澱したるものにして、上部には oölitic Fe Sulfide を生じ、chamosite は直接 ordovician の海水より沈澱す。又 hematite は chamosite の酸化によりても形成さるゝも、此場合著者は chamosite と同様の成因によるものとも考へ得と云へり。(Econ. Geol., 礦物學的性質及化學分析表等を附加せり 24, 687~690, 1929) [中野]

1452, Wabana 鐵礦床及附近の地質に就て Hayes, A. O.

Newfoundland, Conception Bay に面せる地方及附近の嶋嶼の地質構造の研究はその附近の海底及び僅かに Bell Island にのみ露出せる Wabana 鐵礦床の研究に重大なる關係を有するものとなし、著者は主として此地方の地質調を精細に研究し、海底遠く及べる Wabana 鐵礦床の範圍を極め、その全礦量と回収し得る礦量とを豫想せり。(Econ. Geol. 26, 44~64, 1931) [中野]

1453, $\text{FeO-Fe}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ 三成分系

本欄 1450 参照。

1454, Bessemer 礫宰の礫物成分

本欄 1431 参照。

1455, Cornwall 錫礦床に就て

Davison,

錫礦床は粘板岩中に貫入し來れる花崗岩々漿の殘留液により成生せられたる礫脈礦床にして礫脈は兩岩石の接觸部附近に多し、礫床成生後に地表は著しく剝削作用を蒙りて、現在は花崗岩底盤の頂點が地表に露出せり。著者は礫脈の淺處と

深處とに於ける礦石及び脈石の種類の變遷に就きて述べ、又火成岩との距離と脈石の種類との関係を見れば(1)白雲岩は白雲母多く綠泥石を少量含む。(2)半花崗岩は白雲母、長石、(3)粘板岩中の礦脈は綠泥石多し、(4)花崗岩表面の直下の礦脈は電氣石、綠泥石あり、(5)花崗岩内の深き所の礦脈は電氣石が存在し、綠泥石は全く無し。次に花崗岩の造岩礦物の種類と礦化作用との関係を見れば、(1)礦脈の賦存せざる花崗岩の成分は黑雲母が多量にして電氣石は稀なり。(2)礦化作用を甚しく蒙れる花崗岩は常に少量の電氣石と多量の白雲母とを伴ふ。(3)錫含有量の少なき貧礦帶附近の花崗岩には黑雲母あり、富礦帶附近には常に黑雲母を欠く。(Mining Magazine, Sept., 1930)

[中野]

1456, Canada, Coppermine River の銅礦床に就て Gilbert, G.

礦床の主なる母岩は amygdaloidal basalt にして、その下部には dolomite、上部には赤色砂岩及頁岩ありて之等は共に late precambrian 時代のものなり。

礦床はこの Basalt 中の裂罅を充填せる礦脈状のもの、又は Basalt の上部の brecciated zone を充填するもの等ありて、方解石及石英を脈石として隨伴すること多し。

主なる銅礦は輝銅礦にして、其他自然銅を伴ふ。自然銅は輝銅礦に附隨する事あるも一般には輝銅礦を含まざる裂罅に板状又は小塊として出づ。その他或部分には輝銅礦と共に少量の斑銅礦あり、又

微量の黃銅礦、黃鐵礦等を伴ふことあり。輝銅礦は stringer 又は lense として數吋乃至數呎に及ぶ礦脈状のもの多く、時にはこの礦脈は輝銅礦のみより成るものあれど又石英、方解石よりなる礦脈の一部に輝銅礦の見出さるゝことありて、後者の場合には輝銅礦は脈石よりも後生的のものなり。輝銅礦は普通風化せられず新鮮なる外觀を呈し、稀に其中に自然銅の微粒を共生せしむる事ありて、この場合に自然銅は supergene のものなりと云はる。著者は更に下部の白雲岩及び上部の砂岩中に於ける銅の礦化作用に就て述ぶ (Econ. Geol., 26, 96~108, 1931)

[中野]

石油 礦 床 學

1457, 石油根源有機物の熱的變化

Stadrichenko, T.

茲で石油根源岩と稱するは生物化學的及化學的生成物たる瀝青物を含有する堆積岩なり。筆者は地質時代及現世瀝青岩を microfurnace に因りて比較研究し、地力學的作用即ち炭化作用の有機物に對する影響を研究せり。microfurnace に依れば、之等瀝青岩中の瀝青物の熱的變化は容易に觀察し得られ、其油化狀態をも明に認め得らる。瀝青物の油化溫度は各岩石に於て異なり、一定の岩石にありては一定の油化溫度を有す。この溫度の相違は主として炭化作用の程度に因るものなり。地質時代現世瀝青岩の比較研究結果に依れば光學的及熔融點の相違があり、地力學的變化は瀝青物の熔融及氣化の溫

度を上昇し、且 isotropic のものより anisotropic のものに變ずるものなり。

(B. Am. A. Petrol. Geol., 15, 161~164, 1931)〔八木〕

1458, 本邦石油根源及び生成の機構 小林久平。

本邦含油層の下部層を構成する黑色頁岩は酸性白土なる事を認め石油成因を次の如く論ず。即ち(1)本邦石油の主なる根源は浮游生物にあらず又樹脂にもあらずして魚油なる可し。(2)石油生成機構は火山作用によりて死滅せる魚の内最も安定なる魚油が黑色頁岩の構成成分なる酸性白土中に吸着せられ緩徐なる分解作用を受け石油に變化し、今日の油坐に集中せるものなる可し。(3)根源として魚油は充分なるものなり。(工, 化, 34, 284~290, 1931)〔八木〕

1459, 本邦含油層と酸性白土との關係 小林久平, 山本研一。

筆者等は本邦含油層中の燧石質頁岩, 珪質頁岩及黑色頁岩と所謂酸性白土とを化學成分上, 酸度, アルカリに對する溶解度, ヴイタミンA 呈色反應, 脱色力及びX線廻折線等に就き比較研究し, 上記の頁岩は酸性白土と密接なる關係あるものと推論し, 且黑色頁岩は石油形成後の殘骸なりと論ぜり。(工, 化, 34, 276~286, 1931)〔八木〕

1460, 瀝青質黑色頁岩の堆積環境

Hard, E. W.

筆者は黑色頁岩の堆積に關する種々な諸説を引用し, Central New York の devonian 紀の黑色頁岩の堆積環境を詳論

せり。黑色頁岩の連續累層中瀝青頁岩は其一部分にして, 東方に於ては淺海と淡水との間に, 又西方に於ては多少深海にして, より鹹水との間に其境界を有す。之等頁岩中の瀝青物含量は有機物の種類には關係なく, 其分解程度に因るものなり。この特殊なる腐朽作用は眞の鹹水にのみ行はるゝものにして, 一方に於てはこれと反對の環境が存在するものなり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 15, 165~181, 1931)〔八木〕

1461, 油井の edge water Vers-luys, J.

或油井に於ては石油を採取せる後に於ても edge water が殆どなき場合あり。其原因には種々ある可きも, 或場合に就きて論ぜり。研究の目的は毛細現象は油井周圍の空虛の外側に石油を保有し, 且 edge water の移動を抑制し得ざる事を説明せんとするものなり。油砂が硬化せざる場合には funicular 及 pendular の2状態が存するものなり。硬化し多少の空隙の存する場合には瓦斯が, 空隙を遮斷せる油を通して擴散し得る故に, Jamin 作用は之等の移動を防ぎ得ざるものなり。即ち輕油は1油滴より蒸發し次の油滴に移動し, 斯くして油井の方向に移動するものなり。若し又瓦斯の氣泡が石油の移動を防ぐものとすれば無數の氣泡の生成が必要なるが一般に斯の如き状態が無きを以て石油は油井に向て移動するものなり。edge water も石油の場合と同様に特別な原因に因らざれば油井に移動し得るものなり。(B. Am. A. Petrol., Geol.,

15, 189~200, 1931) [八木]

窯業原料礦物

1462. セメント關係各種珪酸鹽の成生熱

Nacken, R.

珪酸鹽並に各成分酸化物の溶解熱を
HF 及 HCl 混合液中にて測定せる結果
次の如し。

化 合 物	溶 解 熱	
	Cal/g	Cal/Mol
αCaSiO_3	437.803	50.768
βCaSiO_3	421.037	48.996
$\text{CaO} + \text{SiO}_2$	677.613	78.873
$\gamma\text{Ca}_2\text{SiO}_4$	537.304	92.671
$2\text{CaO} + \text{SiO}_2$	746.70	128.78
SrSiO_3	850.26	57.418
$\text{SrO} + \text{SiO}_2$	500.69	82.078
Sr_2SiO_4	359.89	96.294
$2\text{SrO} + \text{SiO}_2$	483.07	129.25
BaSiO_3	235.41	50.30
$\text{BaO} + \text{SiO}_2$	329.99	70.509
Ba_2SiO_3	232.29	85.03
$2\text{BaO} + \text{SiO}_2$	300.17	110.221

苦土珪酸鹽は溶解徐々なるため測定せ
ず。諸珪酸鹽成生熱測定の結果次の如し。

化 合 物	成 生 熱	
	Cal/g	Cal/Mol
Ca_2SiO_4	209.396	36.109
Sr_2SiO_4	123.18	32.956
Ba_2SiO_4	67.88	25.19
Pb_2SiO_4	10.804	5.410
$\text{CaSiO}_3(\beta)$	256.594	29.877
$\text{CaSiO}_3(\alpha)$	239.830	28.105
SrSiO_3	150.43	24.660
BaSiO_3	94.58	20.209
PbSiO_3	13.985	3.954

(Zement, 19, 818~25, 847~49, 1930)

[吉木]

1463. 脱水粘土の熱量的研究 Klever, E.

Zettlitz Kaolin 加熱物の 40% HF に
於ける溶解熱を測定せり。400°C 以下の
含水カオリンの平均値は $+144.5 \pm 0.75$
Kal/Mol にして、550~900° 間の脱水カ
オリンは $+179.3$ Kal/Mol なり、故に兩
値の差より水和熱を $+34.8 \pm 1.5$ Kal/Mol
とせり。遊離成分の混合物及び珪線石 +
珪酸の溶解熱は夫々脱水カオリンのそれ
より小なるが故に、脱水物は F. Rinne の
云ふ如く Meta-Kaolin 或は無水カオリン
なりとを考へたり。然るに 900°C 以上に
てはメタ・カオリンが分解して 1050°C に
て終り、1100°C 以上に於て内部に變化起
り HF 液に難溶となる。これを珪線石の
成生に相當すと説明せり。(Veröff, K.
Wilhelm-Inst. f. Silikat., 3, 17~22, 1930)
[吉木]

1464. Tridymite 及び Cristobalite
の膨脹率測定 本欄 1433 参照。1465. Bessemer 礦滓の礦物成分 本
欄 1431 参照。1466. Kamiah 東方に於ける直閃石礦
床の成因 Anderson, A. L.

本礦床は Idaho County の Kamiah の
東 14 mile Columbia Plateau の縁部に位
し、扁桃狀を呈し、直閃石は纖維狀をして
放射狀に配列す。本礦床の礦物は二種に
分たる、一は dunite 質貫入岩の殘片にて
表はさるゝ原成礦物即ち橄欖石、磁鐵礦、
クロム鐵礦、尖晶石にして、他は直閃石を
含む次成礦物にして、板溫石、堇泥石(?)

直閃石、滑石、黄鐵礦を含む、著者は直閃石、板温石、滑石等は dunite 中の橄欖石を置換して、成生せられたる事を評論せり。該礦床は初期には溶液が主に珪酸性なるも、後期には炭酸及び硫化物に富むに至れる岩漿水の作用に依り生ぜる水熱變質の結果に基因す。(J. Geol. 39, 68~81, 1931)〔瀬戸〕

石 炭

1467, 石炭粘結性測定に關する新方法的比較試験 Agde, G., Winter, A.

石炭の粘結性を砂との混合法にて求むる Meurice-Kattwinkel, Meurice-Gabinsky 及 Marschal-Bard の 3 法の比較試験なり。用ひたる試料は Fettkohle (骸炭分 75.5 灰分 3.3) と無煙炭(骸炭分 92.1 灰分 2.1) との種々なる混合物なり。その結果を見るに、以上の 3 法によりて得たる値は何れも試料の混合の割合と比例し、且つ互に平行關係にあり、宛も或る系数により 1 法により求めたる値より他の方法による値を求めらるゝ如くなれども、之を他の石炭種に試みたるに系数は一定せず。又何れの方法も測定結果に相當の實驗誤差を生じたり。此點より見て Marschal-Bard 法は最も正確なり。(Brennstoff-Chem. 11, 394~396, 1930)〔鶴見〕

1468, 腐植酸の鹽及エステルに就て

Fuchs, W., Horn, O.

腐植酸及 Nitrohuminsäure の加里鹽を酒精性醋酸加里溶液による復分解並にメチル化せる腐植酸の酒精性加里鹽液に

よる鹼化に依つて製し、兩加里鹽の加里含有量を比較測定し著者の腐植酸立体化學を満足すべき結果を得たり。メチル化せざる元腐植酸の鹽は其 Carbonsäure Salz として要する金屬イオンより多量の金屬含有量を示せり。此理由は Phenol 性の OH 基の鹽生成に基く者なるべし。

此他著者は腐植酸及 Nitrohuminsäure の組成或は反應に關して述る所あり。

(Brennstoff-Chem. 11, 372~375, 1930)

〔鶴見〕

1469, タール附加により褐炭より堅硬なる骸炭を製する方法 Siaemmler, C.

褐炭より粘結骸炭を製するべく、之にタールをそのまゝ或は酸化して混じ乾餾生じたる骸炭を吟味せり。

その結果に依れば、F. Fischer 氏が石炭に就て試みたる場合と異り良好なる成績を擧ぐる能はざりき。即ち MnO_2 及 PbO_2 を觸媒として酸化せるタールを混じたる際には相當の硬度を有する骸炭得られたるも猶ほ工業上成算する能はず。因に試料褐炭は Ricsset 坑より産したる Riebeck'schen Montanwerke の乾餾用石炭なり。(Brennstoff-Chem. 11, 413~414, 1930)〔鶴見〕

會報及雜報

本會第三回總會 去る 4 月 4 日東京帝國大學に於て本會第三回總會を舉行し、神津會長より事業の報告あり、續いて役員の選舉に入り、全部重任と決定せり。